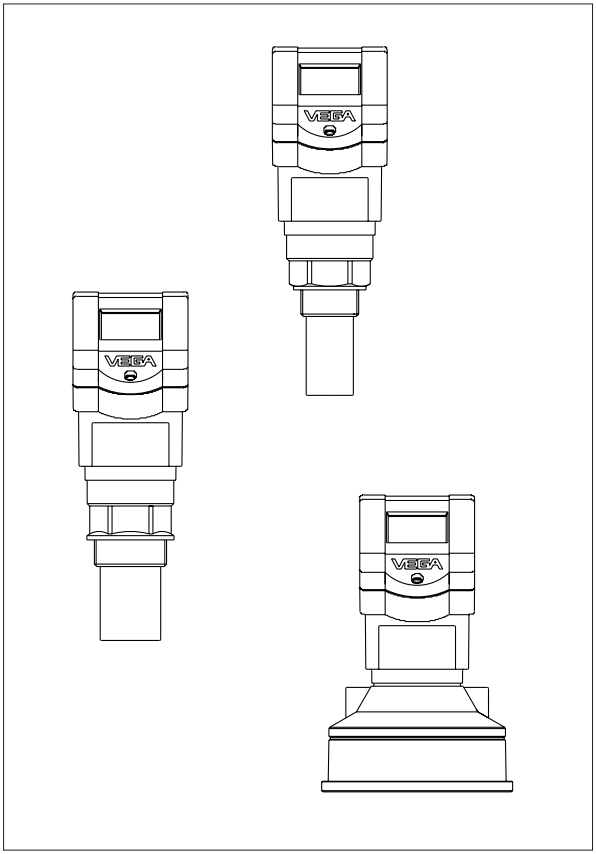
Betriebsanleitung

VEGASON 51K ... 53K



Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise 2
Achtung Ex-Bereich 2

1 Produktbeschreibung 4
1.1 Funktion 4
1.2 Anwendungsmerkmale 5
1.3 Bedienung 5

2 Typen und Varianten 7
2.1 Typenübersicht 7
2.2 Aufbau von Messeinrichtungen 9

3 Technische Daten 16
3.1 Daten 16
3.2 Zulassungen 20
3.3 Maße 21

Sicherheitshinweise

Lesen Sie bitte diese Betriebsanleitung und beachten Sie die landesspezifischen Installationsstandards (z.B. in Deutschland die VDE-Bestimmungen) sowie die geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.
Eingriffe in das Gerät über die anschlussbedingten Handhabungen hinaus dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nur durch VEGA-Personal vorgenommen werden.

Achtung Ex-Bereich

Bitte beachten Sie bei Ex-Anwendungen die beigelegten Sicherheitshinweise, die wichtige Informationen für die Errichtung und den Betrieb im Ex-Bereich enthalten.
Diese Sicherheitshinweise sind Bestandteil der Bedienungsanleitung und liegen jedem Gerät mit Ex-Zulassung bei.

21758-DE-040304

4 Montage und Einbau 23

4.1 Einbauhinweise allgemein 23

4.2 Messung an Flüssigkeiten 24

4.3 Messung an Schüttgütern 26

4.4 Stutzenverlängerungen 28

4.5 Durchflussmessung 29

4.6 Störechos 30

4.7 Einbaufehler 32

5 Elektrischer Anschluss 35

5.1 Anschluss und Anschlusskabel 35

5.2 Anschluss des Sensors 36

5.3 Anschluss des externen Anzeigeinstrumentes VEGADIS 50 37

6 Inbetriebnahme 38

6.1 Bedienstruktur 38

6.2 Bedienung mit dem PC 38

6.3 Bedienung mit dem Bedienmodul MINICOM 39

7 Diagnose 46

7.1 Simulation 46

7.2 Fehlercodes 46

21758-DE-040304

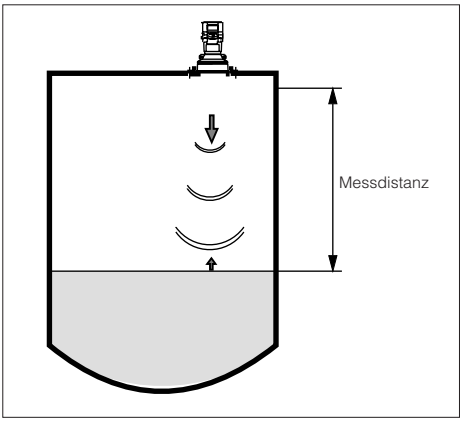
1 Produktbeschreibung

1.1 Funktion

Die kontinuierliche Füllstandmessung mit Ultraschall-Sensoren beruht auf der Laufzeitmessung von Ultraschallimpulsen

Messprinzip

Piezokeramische Hochleistungsschallwandler senden fokussierte Ultraschallimpulse aus, die Schüttgüter und Flüssigkeiten an ihrer Oberfläche reflektieren. Aus der Laufzeit und Signalform der zurückreflektierten Ultraschallimpulse erstellt die Messelektronik ein präzises Abbild von der Messumgebung. Die Schallwandler arbeiten dabei abwechselnd als Sender und Empfänger. Als Empfänger sind die Schallwandler hochempfindliche Piezomikrofone.



senden - reflektieren - empfangen

Aus der physikalisch gegebenen Geschwindigkeit des Schalls und der erfassten tatsächlichen Laufzeit der ausgesendeten Schallimpulse errechnet die Messelektronik präzise die Distanz zwischen Schallwandler und Füllgut. Die Distanz wird dann in ein füllstandproportionales Messsignal umgewandelt und entsprechend der Sensorparametrierung als genauer skalierter Füllstand ausgegeben.

Um für die unterschiedlichen Messentfernungen und Anforderungen vorbereitet zu sein, arbeiten die Geräte mit abgestimmten Sendefrequenzen von 34 kHz bis 70 kHz.

Da die Schallgeschwindigkeit einem Temperatureinfluss unterliegt, erfasst der Schallwandler auch kontinuierlich die Umgebungstemperatur, so dass der Füllstand auch bei veränderter Umgebungstemperatur präzise ausgegeben wird.

Ausgangssignale

Das füllstandproportionale Messsignal wird als 4 … 20 mA-Ausgangssignal ausgegeben.

Das analoge 4 … 20 mA-Signal ist frei parametrierbar und spiegelt den Messbereich bzw. den eingestellten Abgleichbereich des Sensors wieder.

Messwertanzeige

In die Ultraschall-Sensoren der Serie 50 ist wahlweise ein Anzeigeinstrument zur direkten Füllgutübersicht vor Ort eingebaut. Das Anzeigeinstrument zeigt Ihnen mit dem analogen Balkengraph auf einen Blick den Füllstand und mit dem digitalen Zahlenwert den Füllstand ganz genau an. Zusätzlich zur Anzeige im Sensor selbst können Sie sich den Füllstand, bis 25 m vom Sensor entfernt, mit dem externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 anzeigen lassen.

Die externe Messwertanzeige arbeitet wie die eingebaute Anzeige unabhängig vom 4 … 20 mA-Ausgangssignal und ist individuell parametrierbar.

21758-DE-040304

1.2 Anwendungsmerkmale

Anwendungen
- Füllstandmessung an allen Flüssigkeiten
- Füllstandmessung an Schüttgütern (nur kurze Messdistanzen) wie z.B.: Kohle, Erzen, Gestein, Gesteinsmehl, Zement, Kies, Schotter, Sand, Zucker, Salz, Getreide, Mehl, Granulate, Pulver, Stäube, Sägemehl, Späne
- Durchflussmessung an unterschiedlichen Gerinnen
- Pegelmessung, Distanzmessung, Objektüberwachung und Förderbandüberwachungen

Zweileitertechnik
- Versorgung und Ausgangssignal an einer Zweiaderleitung (Loop powered)
- 4 … 20 mA-Ausgangssignal

Robust und genau
- unabhängig von Füllguteigenschaften wie Dichte, Leitfähigkeit, Dielektrizitätszahl…
- für aggressive Stoffe geeignet
- Messbereiche 0,25 m … 15 m

Bedienung nach Wahl
- mit der Bediensoftware PACTware™ auf dem PC
- mit dem abnehmbaren Bedienmodul MINICOM
- mit dem HART®-Handbediengerät
- im Sensor integrierte Messwertanzeige
- wahlweise vom Sensor abgesetzte Anzeige

Anschluss an jeden Prozess
- G 1½ A, 1½" NPT
- G 2 A, 2" NPT
- Überwurfflansch DN 100, ANSI 4"

Zulassungen
- CENELEC, ATEX, PTB, FM, CSA, ABS, LRS, GL, LR, FCC

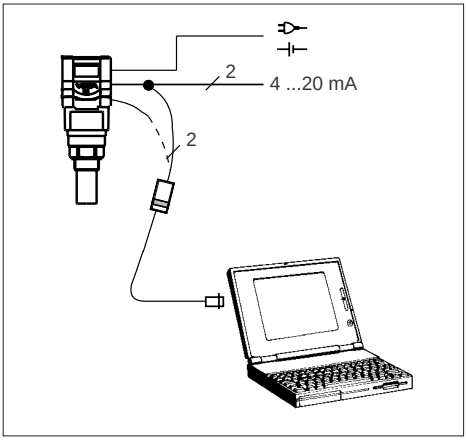
1.3 Bedienung

Jede Messstrecke ist ein Unikat, jedem Ultraschall-Sensor müssen deshalb einige Grundinformationen über seine Messaufgabe und Messumgebung mitgeteilt werden, z.B. welcher Füllstand “Leer“ und welcher Füllstand “Voll“ bedeutet. Neben diesem “Leer- und Vollabgleich“ lassen die VEGASON Ultraschall-Sensoren aber eine Vielzahl anderer Einstellungen und Bedienungen zu.

Sie bedienen und parametrieren die Ultraschall-Sensoren dazu mit
- dem PC
- dem abnehmbaren Bedienmodul MINICOM
- dem HART®-Handbediengerät

Bedienung mit dem PC

Die Inbetriebnahme und Einstellung der Ultraschall-Sensoren erfolgt in der Regel am PC mit der Bediensoftware PACTware™ unter Windows®. Das Programm führt Sie mit Bildern, Grafiken und Prozessvisualisierungen schnell durch die Bedienung und Parametrierung.

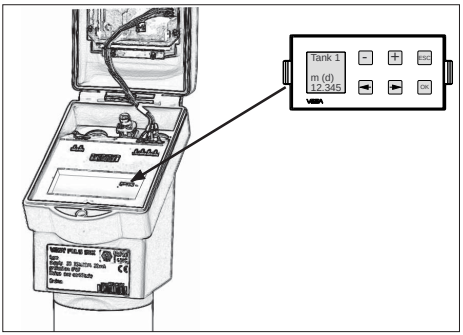


Bedienung mit dem PC an der analogen 4 … 20 mA-Signal- und Versorgungsleitung oder direkt am Sensor (Vierleitersensor)

Der PC kann an jeder beliebigen Stelle der Anlage bzw. der Signalleitung angeschlossen werden. Er wird dazu mit dem zweiadrigen PC-Schnittstellenwandler VEGACONNECT 2 an den Sensor oder an die Signalleitung geklemmt. Die Abgleich- und Parametriedaten können mit der Bediensoftware auf dem PC jederzeit abgespeichert und durch Passworte geschützt werden. Die Einstellungen sind dann bei Bedarf schnell auf andere Sensoren übertragbar.

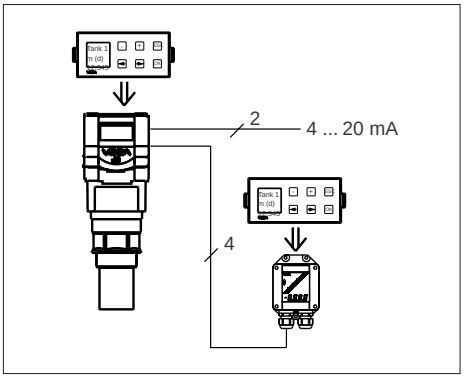
Bedienung mit dem Bedienmodul MINICOM

Mit dem kleinen (3,2 cm x 6,7 cm) 6-Tasten-Bedienmodul mit Display führen Sie die Bedienung im Klartextdialog durch. Das Bedienmodul ist dazu im Ultraschall-Sensor oder im optionalen externen Anzeigeinstrument einsteckbar.



Abnehmbares Bedienmodul MINICOM

Das Bedienmodul ist mit einem Handgriff herausnehmbar, kein Unbefugter kann dann die Sensoreinstellung verändern.

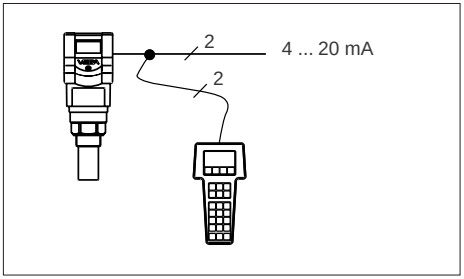


Bedienung mit dem abnehmbaren Bedienmodul. Das Bedienmodul ist am Ultraschall-Sensor oder am externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 einsteckbar.

Bedienung mit dem HART®-Handbediengerät

Sensoren der Serie 50 mit 4 … 20 mA-Ausgangssignal können systemübergreifend auch mit dem HART®-Handbediengerät bedient werden. Eine spezielle DDD (Data Device Description) ist nicht erforderlich, so dass die Sensoren mit den HART®-Standard-Menüs des Handbediengerätes bedient werden können.

Zur Bedienung klemmen Sie das HART®-Handbediengerät einfach irgend wo in die 4 … 20 mA-Ausgangssignalleitung oder stekken Sie die zwei Kommunikationsleitungen des HART®-Handbediengerätes in die Bedienbuchsen am Sensor.



HART®-Handbediengerät an der 4 … 20 mA-Signalleitung

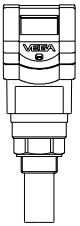
21758-DE-040304

2 Typen und Varianten

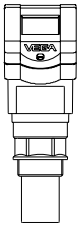
Die Sensoren der Serie VEGASON 50 sind eine neuentwickelte Generation sehr kompakter, kleiner Ultraschall-Sensoren. Bei geringstem Raumbedarf sind sie für kurze Messdistanzen (0 … 15 m) entwickelt und für Standardanwendungen wie Lagerbehälter, Pegelmessung und Puffertanks die richtige Wahl.

Durch die kleinen Gehäusemaße und Prozessanschlüsse sind die kompakten Sensoren unauffällige, vor allem aber außerordentlich kostengünstige Beobachter Ihrer Füllstände. Mit der eingebauten Anzeige und den vielen Merkmalen der „großen Brüder“ aus der Serie VEGASON 80 erschließen sie die Vorteile einer Ultraschall-Füllstandmessung für Anwendungen, in denen man bisher aus Kostengründen auf die Vorteile einer berührungslosen Messung verzichten musste.

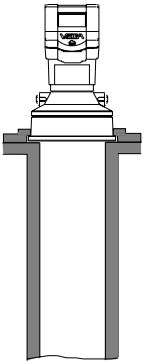
VEGASON 50 Ultraschall-Sensoren beherrschen die Zweileitertechnik perfekt. Die Versorgungsspannung und das Ausgangssignal wird über eine Zweiaderleitung übertragen. Als Ausgangs- oder Messsignal stellen sie ein analoges 4 … 20 mA-Ausgangssignal zur Verfügung.



VEGASON 51
mit 1½“ Einschraubgewinde



VEGASON 52
mit 2“ Einschraubgewinde



VEGASON 53
zur Montage mit Haltebügel oder DN 100 Überwurfflansch (hier auf einem Standrohr)

2.1 Typenübersicht

Merkmale allgemein

- Anwendung in Schüttgütern und Flüssigkeiten
- Messbereich 0,25 … 15 m
- Ex-zugelassen in Zone 1 (IEC) bzw. Zone 1 (ATEX) Zündschutzkennzeichen EEx ia [ia] IIC T6
- Integrierte Messwertanzeige

21758-DE-040304

Übersicht	VEGASON …		
	51K	52K	53K
Signalausgang			
– aktiv (4 … 20 mA)	•	•	•
– passiv (4 … 20 mA)	•	•	–
Spannungsversorgung			
– Zweileitertechnik (Spannungsversorgung und Signalausgang über einer Zweiaderleitung)	•	•	–
– Vierleitertechnik (Spannungsversorgung getrennt von der Signalleitung)	•	•	•
Prozessanschluss			
– G1½ A; 1½“ NPT	•	–	–
– G 2 A; 2“ NPT	–	•	–
– DN 100 Überwurfflansch	–	–	•
Bedienung			
– PC	•	•	•
– Bedienmodul im Sensor	•	•	•
– Bedienmodul im externen Anzeigeinstrument	•	•	•
– HART®-Handbediengerät	•	•	•
Messbereich in m			
– flüssiges Füllgut	0,25 … 4	0,4 … 7	0,6 … 15
– schüttfähiges Füllgut	0,3 … 2	0,25…3,5	0,75 … 7

21758-DE-040304

2.2 Aufbau von Messeinrichtungen

Eine Messeinrichtung besteht aus einem Sensor mit einem 4 … 20 mA-Signalausgang und einer Einheit, die das füllstandproportionale Stromsignal auswertet bzw. weiter verarbeitet.

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie die als Messeinrichtung bezeichneten Gerätekonfigurationen, die im Folgenden teilweise mit einer Signalauswertung dargestellt sind.

Messeinrichtungen in Zweileitertechnik:

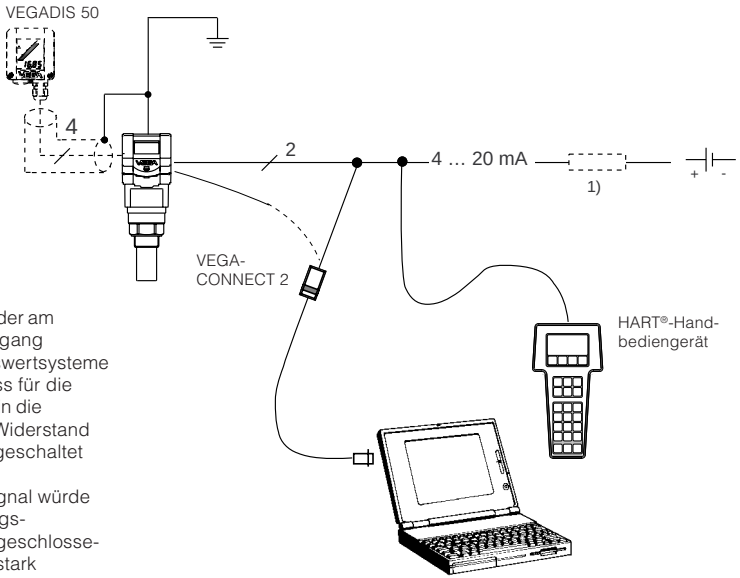
- 4 … 20 mA ohne Auswerteinheit gezeichnet,
- 4 … 20 mA an aktiver SPS,
- 4 … 20 mA an aktiver SPS (Ex-Bereich),
- 4 … 20 mA an passiver SPS,
- 4 … 20 mA an Anzeigeinstrument VEGADIS 371 Ex,

Messeinrichtungen in Vierleitertechnik:

- 4 … 20 mA ohne Auswertgerät dargestellt,

Messeinrichtungen mit VEGASON 51K … 53K

- Zweileitertechnik (loop powered), Versorgung und Ausgangssignal über eine Zweiaderleitung
- Ausgangssignal 4 … 20 mA (passiv)
- optional externes Anzeigeinstrument mit analoger und digitaler Anzeige (bis 25 m vom Sensor entfernt montierbar)
- Bedienung mit PC, HART®-Handbediengerät oder dem Bedienmodul MINICOM (im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 einsteckbar)

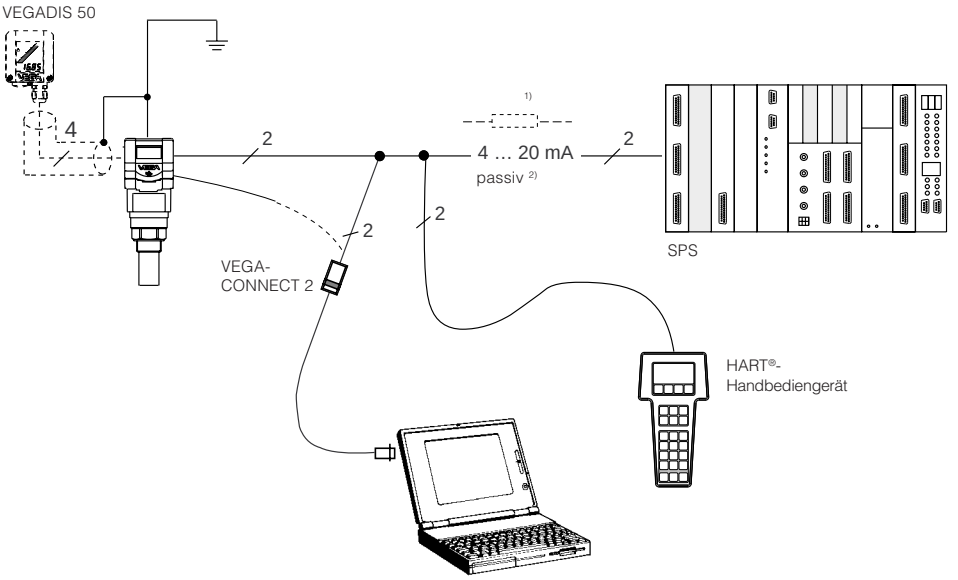


[1] Sind die Widerstände der am 4 … 20 mA-Signalausgang angeschlossenen Auswertsysteme kleiner als 200 Ω, muss für die Dauer der Bedienung in die Anschlussleitung ein Widerstand von 250 Ω bis 350 Ω geschaltet werden.
Das digitale Bediensignal würde über zu kleine Eingangswiderstände eines angeschlossenen Auswertsystems stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen, so dass die digitale Kommunikation mit dem PC nicht mehr gewährleistet wäre.

21758-DE-040304

Messeinrichtung mit VEGASON 51K ... 53K an aktiver SPS

- Zweileitertechnik, Versorgung von aktiver SPS
- Ausgangssignal 4 … 20 mA (passiv)
- Im Sensor integrierte Messwertanzeige
- optional externes Anzeigeinstrument (bis 25 m vom Sensor entfernt im Ex-Bereich montierbar)
- Bedienung mit PC, HART®-Handbediengerät oder Bedienmodul (im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument einsteckbar)

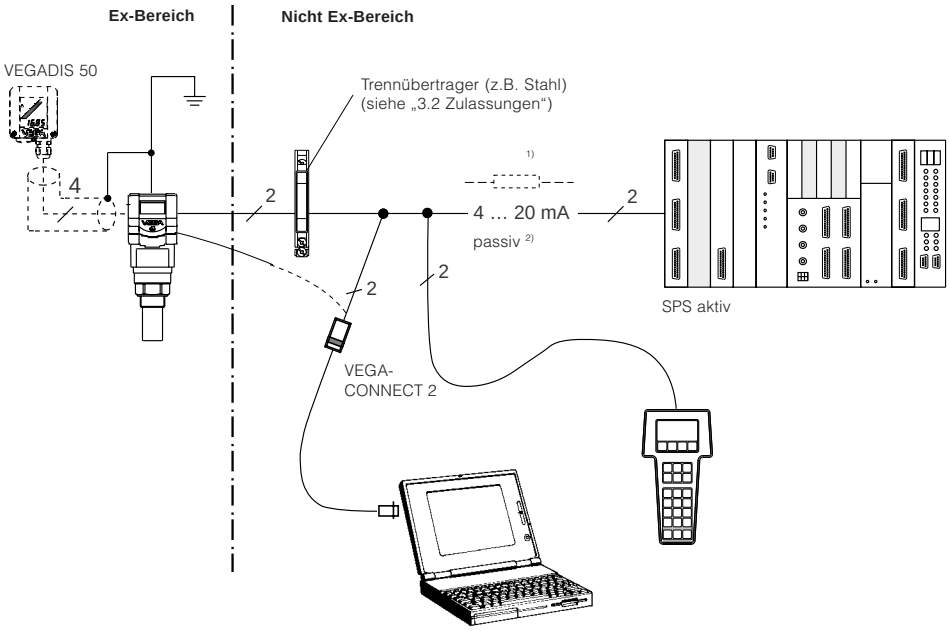


1) Sind die Widerstände der am 4 … 20 mA-Signalausgang angeschlossenen Auswertsysteme kleiner als 200 Ω, muss für die Dauer der Bedienung in die Anschlussleitung ein Widerstand von 250 Ω bis 350 Ω geschaltet werden. Das digitale Bediensignal würde sonst über zu kleine Eingangswiderstände eines angeschlossenen Auswertsystems stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen, so dass die digitale Kommunikation mit dem PC nicht mehr gewährleistet wäre.

2) 4 … 20 mA passiv bedeutet, dass der Sensor füllstandabhängig einen Strom von 4 … 20 mA aufnimmt. Der Sensor verhält sich damit elektrisch wie ein veränderlicher Widerstand (Verbraucher) an der SPS.

Messeinrichtung mit VEGASON 51K … 53K über Trennübertrager im Ex-Bereich an aktiver SPS

- Zweileitertechnik (loop powered), Versorgung über die Signalleitung von der SPS; Ausgangssignal 4 … 20 mA (passiv)
- Trennübertrager überführt den nicht eigensicheren SPS-Stromkreis in einen eigensicheren Stromkreis, damit kann der Sensor in Ex-Zone 1 eingesetzt werden
- optional externes Anzeigeinstrument mit analoger und digitaler Anzeige (bis 25 m vom Sensor entfernt montierbar)
- Bedienung mit PC, HART®-Handbediengerät oder Bedienmodul MINICOM (im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 einsteckbar)



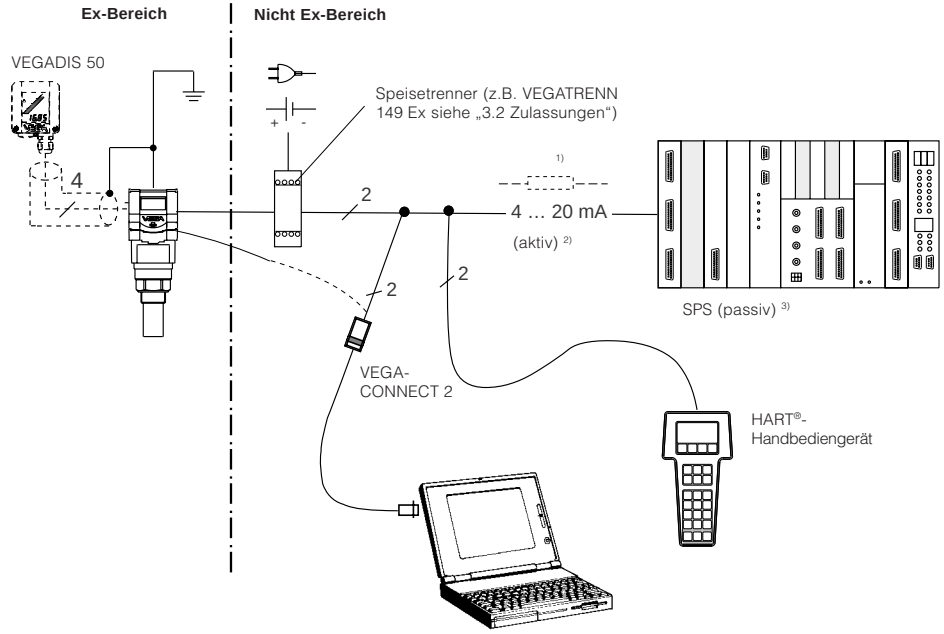
1) Sind die Widerstände der am 4 … 20 mA-Signalausgang angeschlossenen Auswertsysteme kleiner als 200 Ω, muss für die Dauer der Bedienung in die Anschlussleitung ein Widerstand von 250 Ω bis 350 Ω geschaltet werden. Das digitale Bediensignal würde sonst über zu kleine Eingangswiderstände eines angeschlossenen Auswertsystems stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen, so dass die digitale Kommunikation mit dem PC nicht mehr gewährleistet wäre.

2) 4 … 20 mA passiv bedeutet, dass der Sensor füllstandabhängig einen Strom von 4 … 20 mA aufnimmt. Der Sensor verhält sich damit elektrisch wie ein veränderlicher Widerstand (Verbraucher) an der SPS. Die SPS arbeitet aktiv, d.h. als Strom bzw. Spannungsquelle.

21758-DE-040304

Messeinrichtung mit VEGASON 51K ... 53K über Speisetrenner (Smart-Transmitter) an passiver SPS

- Zweileitertechnik (loop powered), eigensichere ia-Versorgung über die Signalleitung vom Speisetrenner für den Betrieb des Sensors in Ex-Zone 1
- Ausgangssignal Sensor 4 … 20 mA passiv
  Ausgangssignal Speisetrenner 4 … 20 mA aktiv
- optional externes Anzeigeinstrument mit analoger und digitaler Anzeige (bis 25 m vom Sensor entfernt montierbar)
- Bedienung mit PC, HART®-Handbediengerät oder Bedienmodul MINICOM (im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 einsteckbar)



1) Sind die Widerstände der am 4 … 20 mA-Signalausgang angeschlossenen Auswertsysteme kleiner als 200 Ω, muss für die Dauer der Bedienung in die Anschlussleitung ein Widerstand von 250 Ω bis 350 Ω geschaltet werden.
Das digitale Bediensignal würde sonst über zu kleine Eingangswiderstände eines angeschlossenen Auswertsystems stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen, so dass die digitale Kommunikation mit dem PC nicht mehr gewährleistet wäre.

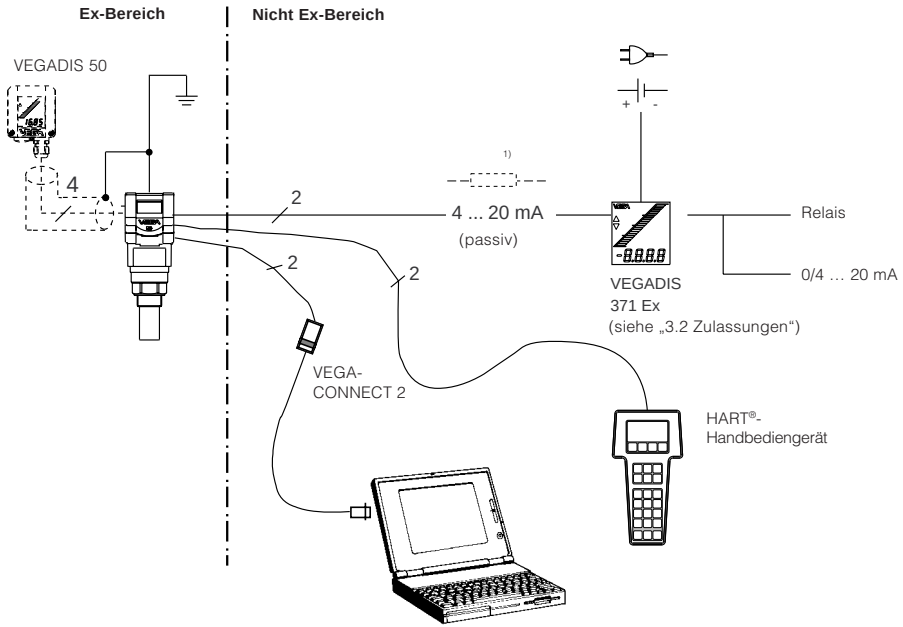
2) 4 … 20 mA aktiv bedeutet, dass der Speisetrenner füllstandabhängig einen Strom von 4 … 20 mA liefert. Der Speisetrenner verhält sich damit elektrisch gegenüber der SPS wie eine Stromquelle.

3) 4 … 20 mA passiv bedeutet, dass die SPS füllstandabhängig einen Strom im Bereich von 4 … 20 mA aufnimmt. Die SPS verhält sich damit elektrisch wie ein veränderlicher Widerstand (Verbraucher).

21758-DE-040304

Messeinrichtung mit VEGASON 51K ... 53K am Anzeigeinstrument VEGADIS 371 Ex mit Strom- und Relaisausgang

- Zweileitertechnik (loop powered), eigensichere ia-Versorgung über die Signalleitung vom Anzeigeinstrument VEGADIS 371 Ex für den Betrieb des Sensor in Ex-Zone 1
- optional externes Anzeigeinstrument mit analoger und digitaler Anzeige (bis 25 m vom Sensor entfernt montierbar)
- Bedienung mit PC, HART®-Handbediengerät oder Bedienmodul MINICOM (im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 einsteckbar)

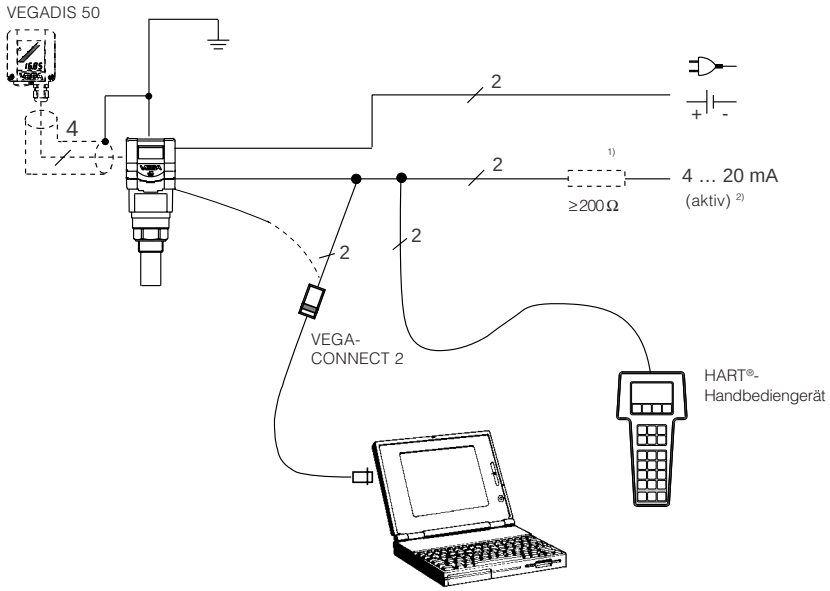


1) Sind die Widerstände der am 4 … 20 mA-Signalausgang angeschlossenen Auswertsysteme kleiner als 200 Ω, muss für die Dauer der Bedienung in die Anschlussleitung ein Widerstand von 250 Ω bis 350 Ω geschaltet werden. Das digitale Bediensignal würde sonst über zu kleine Eingangswiderstände eines angeschlossenen Auswertsystems stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen, so dass die digitale Kommunikation mit dem PC nicht mehr gewährleistet wäre.

21758-DE-040304

Messeinrichtung mit VEGASON 51K … 53K in Vierleitertechnik

- Vierleitertechnik, Versorgung und Ausgangssignal über zwei getrennte Zweiaderleitungen
- Ausgangssignal 4 … 20 mA aktiv
- optional externes Anzeigeinstrument mit analoger und digitaler Anzeige (bis 25 m vom Sensor entfernt montierbar)
- Bedienung mit PC, HART®-Handbediengerät oder Bedienmodul MINICOM (im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50 einsteckbar)
- max. Widerstand am Signalausgang (Bürde) 500 Ω

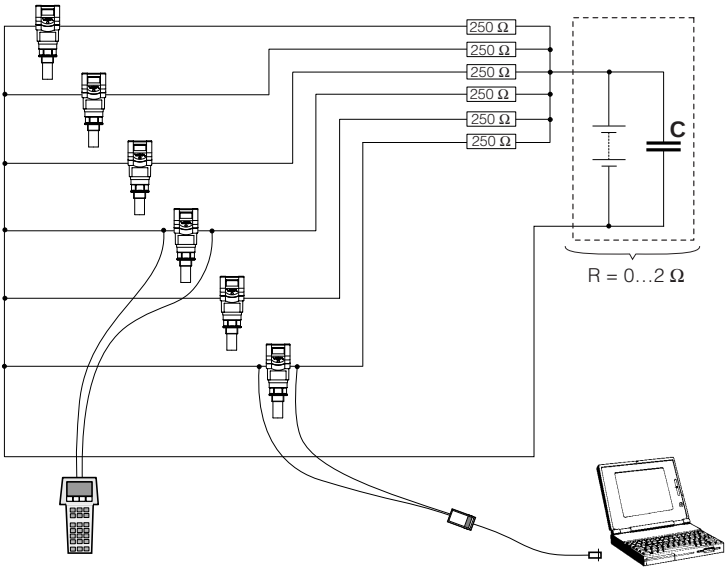


1) Sind die Widerstände der am 4 … 20 mA-Signalausgang angeschlossenen Auswertsysteme kleiner als 200 Ω, muss für die Dauer der Bedienung in die Anschlussleitung ein Widerstand von 250 Ω bis 350 Ω geschaltet werden. Das digitale Bediensignal würde sonst über zu kleine Eingangswiderstände eines angeschlossenen Auswertsystems stark gedämpft bzw. kurzgeschlossen, so dass die digitale Kommunikation mit dem PC nicht mehr gewährleistet wäre.

2) 4 … 20 mA aktiv bedeutet, dass der Sensor füllstandabhängig einen Strom von 4 … 20 mA liefert (Quelle). Der Sensor verhält sich damit elektrisch gegenüber einem Auswertsystem (z.B. Anzeige) wie eine Stromquelle.

21758-DE-040304

Mehrere Sensoren an einer Spannungsquelle



Werkseitig werden alle Sensoren mit der gleichen Kommunikationsadresse null ausgeliefert. Werden mehrere Sensoren an einer Spannungsquelle betrieben, so ist an der Signalleitung mit dem PC oder mit dem HART®-Handbediengerät keine Kommunikation mehr möglich, da in diesem Fall alle Sensoren gleichzeitig digital angesprochen werden.

Um dies zu verhindern, müssen Sie direkt an der Spannungsquelle in die Sensorversorgungsleitung jeweils 250 Ω ... 350 Ω Widerstände klemmen. Der Innenwiderstand der Spannungsquelle muss dabei sehr klein sein. Dadurch wird das digitale Kommunikationssignal (PC oder HART®-Handbediengerät) das an der Sensorleitung aufgelegt wird, nicht mehr zu den anderen Sensoren übertragen. Sie können dann mit dem PC oder HART®-Handbediengerät an der Signalleitung des jeweiligen Sensors kommunizieren, ohne dass alle anderen Sensoren an der Kommunikation teilnehmen und obwohl alle Sensoren auf die Adresse null hören. Der niedrige Innenwiderstand (Wechselstromwiderstand durch Glättungskondensator) der Spannungsquelle schließt die Signale kurz, bevor sie auf die anderen Sensorleitungen übersprechen können. Die Widerstände verhindern, dass die Bediensignale des aktuell bedienten Sensors ebenfalls kurzgeschlossen werden.

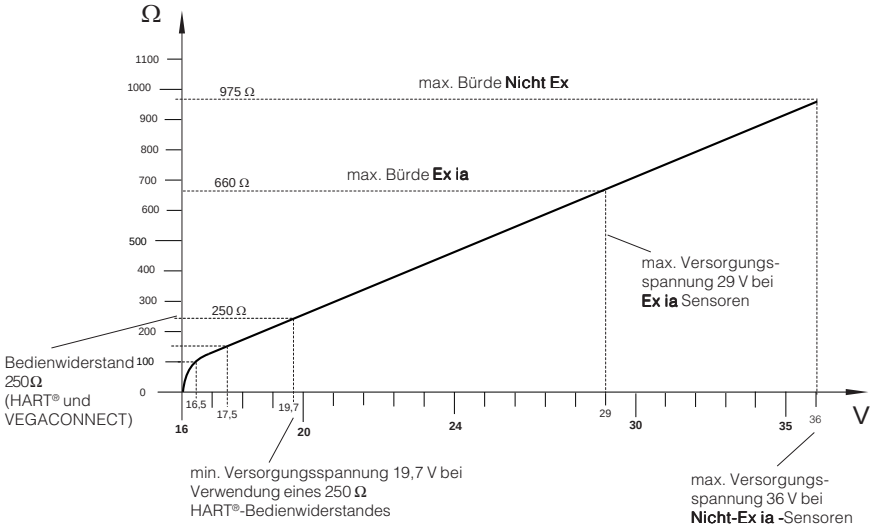
Mit dem PC und der Bediensoftware PACTware™ oder mit dem HART®-Handbediengerät können die Sensoren von der Adresse null auf die Adresse 1 ... 15 eingestellt werden. Ist ein Sensor auf die Adresse 1 ... 15 eingestellt, liefert er kein 4 ... 20 mA-Signal mehr, sondern wird auf 4 mA eingefroren (Energieversorgung). Er gibt aber weiterhin seinen Messwert digital aus. Diese Betriebsart nennt man Multidropbetrieb.

3 Technische Daten

3.1 Daten

Energieversorgung

Versorgungsspannung	
- Vierleitersensor	24 V DC (20 … 72 V DC)
(nicht Ex und Ex d ia)	230 V AC (20 … 250 V AC), 50/60 Hz
	Sicherung 0,2 A TR
- Zweileitersensor	24 V DC (16 … 36 V DC)
- Zweileiter Ex ia-Sensor	24 V DC (16 … 29 V DC)
- Zweileiter Exd ia-Sensor	24 V DC (20 … 36 V DC)
Zulässige Restwelligkeit der Versorgungs-spannung bei Zweileitersensoren	
- 0 … 125 Hz	1 V_{ss}
- 125 Hz … 500 Hz	1,0 … 0,01 V_{ss} linear fallend
- 500 Hz … 10 kHz	0,01 V_{ss}
Stromaufnahme	
- Vierleitersensor	max. 160 mA
- Zweileitersensor	max. 22,5 mA
Leistungsaufnahme	
- Vierleitersensor	max. 1,2 W; 2,5 VA
- Zweileitersensor	64 … 810 mW
Bürde	
- Vierleitersensor	max. 500 Ohm
- Zweileitersensor	siehe Diagramm



21758-DE-040304

Messbereich (bezogen auf die Schallwandleroberfläche)

Messbereich	Flüssigkeit	Schüttgut
- VEGASON 51	0,25 … 4 m	0,3 … 2 m
- VEGASON 52	0,4 … 7 m	0,5 … 3,5 m
- VEGASON 53	0,6 … 15 m	0,75 … 7 m

Ausgangssignal

Signalausgang	4 … 20 mA-Stromsignal in Zweileiter- oder Vierleitertechnik; das HART®-Signal ist dem 4 … 20 mA-Signal aufmoduliert.
Integrationszeit	0 … 999 Sekunden (einstellbar)

Zweileitertechnik 4 … 20 mA:
Das analoge 4 … 20 mA-Ausgangssignal (Messsignal) wird gemeinsam mit der Energieversorgung über eine Zweiaderleitung übertragen.

Vierleitertechnik 4 … 20 mA:
Getrennte Energieversorgung. Das analoge 4 … 20 mA-Ausgangssignal (Messsignal) wird in einer von der Versorgungsspannung getrennten Leitung geführt.

Messwertanzeige (optional)

Flüssigkeitskristallanzeige	
- im Sensor	skalierbare Messwertausgabe als Graph und als Zahlenwert
- im externen Anzeigeinstrument vom Sensor versorgt	skalierbare Messwertausgabe als Graph und als Zahlenwert. Messwertanzeige kann bis 25 m vom Sensor entfernt montiert sein.

Bedienung

- PC mit Bediensoftware PACTware™
- Bedienmodul MINICOM
- HART®-Handbediengerät

Genauigkeit [1)]
(Typische Werte unter Referenzbedingungen, alle Angaben bezogen auf den Nennmessbereich)

Kennlinie	linear
Genauigkeit (Kennlinienabweichung einschließlich Linearität, Wiederholbarkeit und Hysterese, ermittelt nach der Grenzpunktmethode)	besser 0,1 % oder 10 mm
Mittlerer Temperaturkoeffizient des Nullsignals (Temperaturfehler)	
- allgemein	0,06 %/10 °K
- Vierleiter Ex-Geräte	0,11 %/10 °K
Messauflösung allgemein	max. 1 mm
Auflösung des Ausgangssignals	1,6 µA, 0,01 % oder 1 mm

[1)] In Anlehnung an DIN 16 086, Referenzbedingungen nach IEC 770, z.B. Temperatur 15 °C … 35 °C; Luftfeuchtigkeit 45 % … 75 %; Luftdruck 860 mbar … 1060 mbar

21758-DE-040304

Messcharakteristiken [1]
(Typische Werte unter Referenzbedingungen, alle Angaben bezogen auf den Nennmessbereich)

Minimale Messspanne zwischen Voll und Leer	> 20 mm (empfohlen > 50 mm)
Ultraschallfrequenz (bei 20°C)	
- VEGASON 51	70 kHz
- VEGASON 52	55 kHz
- VEGASON 53	54 kHz
Messintervalle	
- Zweileitersensor (4 … 20 mA)	1 s
- Vierleitersensor	0,6 s
Abstrahlwinkel (bei -3 dB)	
- VEGASON 51	5,5°
- VEGASON 52	5,5°
- VEGASON 53	3°
Einstellzeit (response time) [2]	> 2 s (abhängig von der Parametrierung)
Einfluss der Umgebungstemperatur	vernachlässigbar sofern keine raschen Temperaturänderungen. Die Temperatur wird durch eine im Schallwandler integrierte dynamische Temperaturerfassung kompensiert. Ohne Temperaturkompensation beträgt der Umgebungstemperaturfehler 0,18 %/K bezogen auf den aktuellen Messwert.
Einfluss des Prozessdrucks	vernachlässigbar innerhalb der zugelassenen Sensordrücke

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur (Gehäuse)	-20°C … +60°C
Prozesstemperatur (Schallwandler)	-40°C … +80°C (StEx: -20°C … +75°C)
Lager- und Transporttemperatur	-40°C … +80°C
Behälterdruck (Überdruck)	
- VEGASON 51 und 52	2 bar
- VEGASON 53	1,5 bar
Schutzart	
- Sensor	IP 67
- Schallwandler, Prozess	IP 68
Schutzklasse	
- Zweileitersensor	II
- Vierleitersensor	I
Überspannungskategorie	III
Eigenerwärmung bei 40°C Umgebungstemperatur auf	
- auf Sensor	45°C
- auf Schallwandler, Prozess	55°C

[1] In Anlehnung an DIN 16 086, Referenzbedingungen nach IEC 770, z.B. Temperatur 15 °C … 35 °C; Luftfeuchtigkeit 45 % … 75 %; Luftdruck 860 mbar … 1060 mbar

[2] Die Einstellzeit (auch Stellzeit, Einschwingungszeit oder Einstelldauer genannt) ist die Zeit, die der Sensor benötigt, um bei einer sprunghaften Füllstandänderung den Füllstand richtig (mit max. 10% Abweichung) auszugeben.

21758-DE-040304

Ex-technische Daten

Zündschutzart	ia (in Verbindung mit einem Trennübertrager oder Speisetrenner)
Zündschutzkennzeichnung	EEx ia IIC T6
Ex-zugelassen in Kategorie bzw. Zone	
- ATEX	Zone 1 (II 2 G), Zone 0 (II 1 G)
- IEC, CENELEC, PTB	Zone 1, Zone 0
Temperaturklasse (zulässige Umgebungstemperatur am Schallwandler bei Einsatz in Ex-Bereichen)	
- T6	45°C
- T5, T4, T3	55°C

Prozessanschlüsse

VEGASON 51	G 1½ A, 1½" NPT
VEGASON 52	G 2 A, 2" NPT
VEGASON 53	DN 100 Überwurfflansch oder Montagebügel

Anschlussleitungen

Energieversorgung	
- Zweileitersensoren	Versorgung und Signal über eine Zweiaderleitung
- Vierleitersensor	Versorgung und Signal in getrennten Stromkreisen
Elektrischer Anschluss	
- Standard	Federklemmen (max. 2,5 mm²)
- Option	Schraubsteckverbindung
Kabeldurchführung	2 x M20 x 1,5 (Kabeldurchmesser 5 … 9 mm) oder 2 x ½" NPT (Kabeldurchmesser 3,6 … 8,7 mm bzw. 0,12 … 0,34 inch)
Erdanschluss	max. 4 mm²

Werkstoffe

Gehäuse	PBT (Valox) oder Aluminium
Prozessanschluss	
- VEGASON 51, 52	PVDF (Einschraubgewinde)
- VEGASON 53	PPF oder 1.4571 (Überwurfflansch) 1.43019 (Montagebügel)
Schallwandler	
- VEGASON 51, 52	PVDF
- VEGASON 53	UP
Schallwandlermembran	
- VEGASON 51, 52	PVDF
- VEGASON 53	1.4571

Gewicht

VEGASON 51	1,2 … 1,9 kg
VEGASON 52	1,4 … 2,4 kg
VEGASON 53	1,9 … 3,2 kg

21758-DE-040304

CE-Konformität CE

Die Ultraschall-Sensoren der Serie VEGASON 50 erfüllen die Schutzziele des EMVG (89/336/EWG) und der NSR (73/23/EWG). Die Konformität wurde nach folgenden Normen bewertet:

EMVG	Emission	EN 50 081 - 1: 1993
	Immission	EN 50 082 - 2: 1995
NSR		EN 61 010 - 1: 1993
		EN 61 623 - 1: 1997/A1: 1998

3.2 Zulassungen

Beim Einsatz von Ultraschall-Sensoren in Ex-Bereichen oder in der Seeschiffahrt müssen die Geräte für die Explosionszonen und Anwendungsbereiche geeignet und zugelassen sein.
Die Eignung wird von Zulassungsstellen überprüft und durch Zulassungsdokumente bescheinigt.

VEGASON 50 Ultraschall-Sensoren sind für Ex-Zone 1 zugelassen. Bitte beachten Sie die beiliegenden Zulassungsdokumente, wenn Sie einen Sensor im Ex-Bereich einsetzen.

Prüf- und Zulassungsstellen

Geprüft und zugelassen sind die VEGASON Ultraschall-Sensoren von folgenden Überwachungs-, Prüf- und Zulassungsstellen:

- **PTB**
  (Physikalisch Technische Bundesanstalt)
- **FM**
  (Factory Mutual Research)
- **ABS**
  (American Bureau of Shipping)
- **LRS**
  (Lloyds Register of Shipping)
- **GL**
  (Germanischer Lloyd)
- **CSA**
  (Canadian Standards Association)

Ex-Bereich Zone 1

Sensoren der Serie 50 erfordern zum Betrieb in Ex-Umgebung Zone 1 spezielle Trennübertrager oder Speisetrenner. Die Trennübertrager und Speisetrenner stellen eigensichere (ia) Stromkreise zur Verfügung. Nachfolgend eine Auswahl von Geräten, mit denen die Sensoren der Serie 50 zuverlässig arbeiten. Der Widerstand der Signalleitung darf dabei 15 Ω pro Ader nicht überschreiten.

Speisetrenner und Auswertgerät:
- VEGADIS 371 Ex
- A puissance 3 PROFSI 37-24070A
- VEGAMET 614 Ex
- Apparatebau Hundsbach
  AH MS 271-B41EEC 010

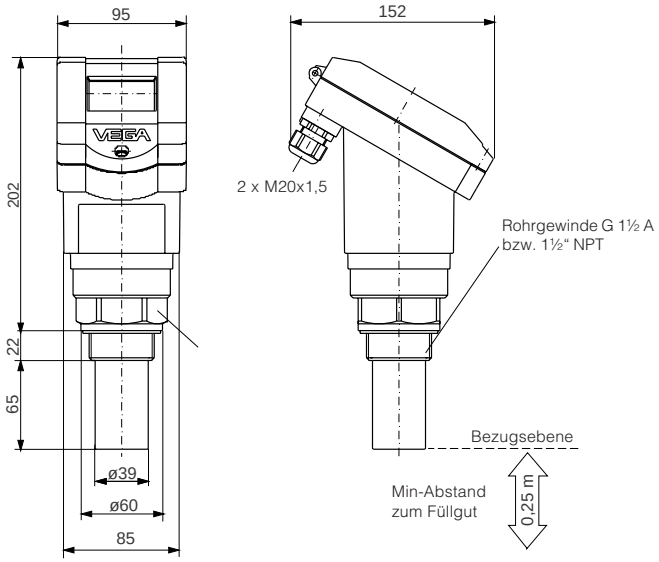
Speisetrenner:
- VEGATRENN 149 Ex…
- Stahl 9303/15/22/11
- CEAG GHG 124 3111 C1206

Trennübertrager, Sicherheitsbarriere:
- Stahl 9001/01/280/110/10
- CEAG GHG 11 1 9140 V0728
- Typ 9130 (VEGA)
- Stahl 9001/51/280/110/14
- MTL 787 S+
- CEAG CS 3/420-106

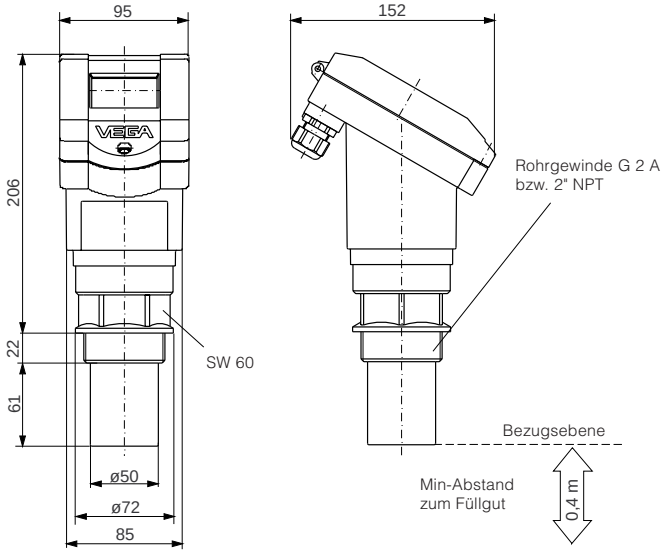
21758-DE-040304

3.3 Maße

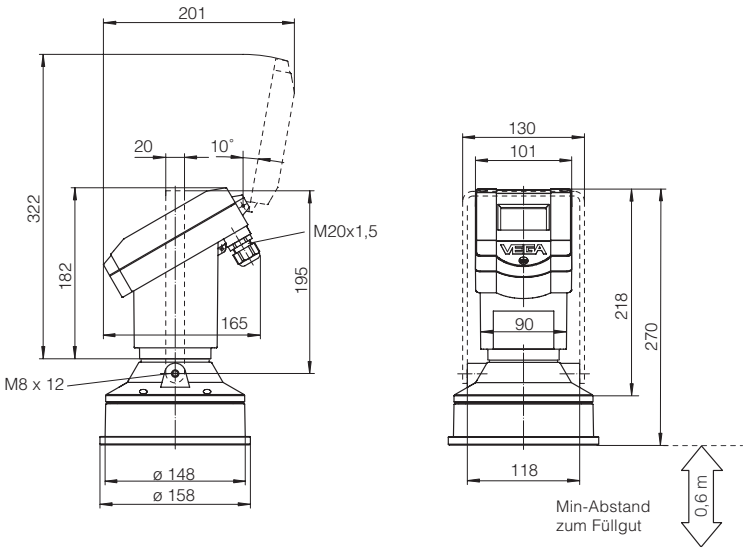
VEGASON 51



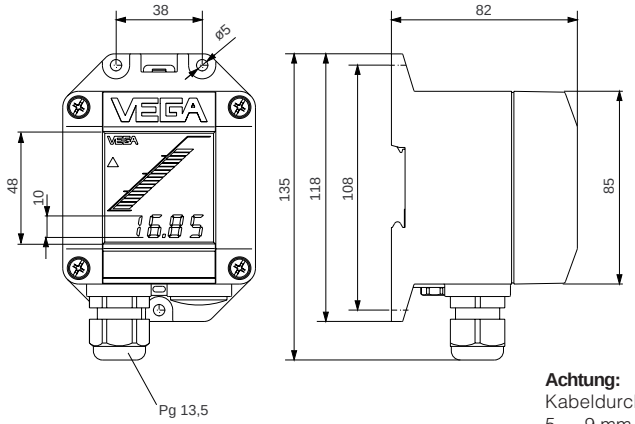
VEGASON 52



VEGASON 53



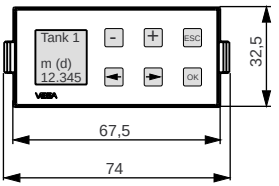
Externes Anzeigeinstrument VEGADIS 50



Montage auf Tragschiene 35 x 7,5 nach EN 50 022
oder flach aufgeschraubt

Achtung:
Kabeldurchmesser des Anschlusskabels muss 5 … 9 mm betragen.
Die Dichtwirkung der Kabelverschraubung ist sonst nicht gewährleistet.

Bedienmodul MINICOM



Bedienmodul zum Einstecken in die Sensoren VEGASON Serie 50 oder in das externe Anzeigeinstrument VEGADIS 50

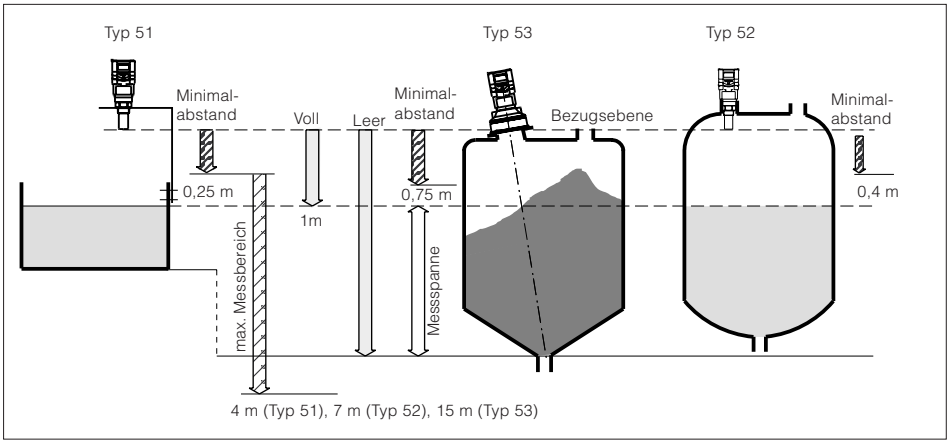
21758-DE-040304

4 Montage und Einbau

4.1 Einbauhinweise allgemein

Messbereich

Sie wählen Ihr Gerät, neben anderen Kriterien, nach Ihrem erforderlichen Messbereich. Die Bezugsebenen für den Mindestabstand und den Maximalabstand zum Füll- oder Schüttgut ist die Schallwandleroberfläche (Membran) oder an Geräten in Flanschausführung der Geräteflansch. Beachten Sie dazu die Angaben der Bezugsebenen im Kapitel „Maße". Die maximale Befüllung ist abhängig von der erforderlichen Minimaldistanz des eingesetzten Gerätes (0,25 m bis 1,4 m) und dem Montageort des Gerätes oder Schallwandlers.



Mindestabstand, max. Messbereich und Messspanne (Beispiel VEGASON 51, 52 und 53)

Abstrahlwinkel und Störechos

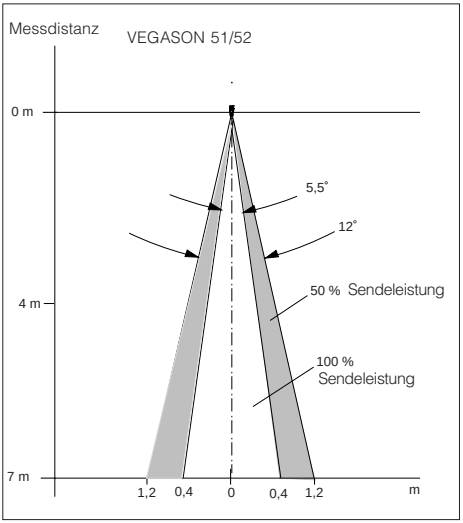
Die Ultraschallimpulse werden durch die Schallwandler gebündelt. Die Impulse verlassen die Schallwandler, dem Lichtstrahl eines Scheinwerfers vergleichbar, in der Form eines Kegels. Der Abstrahlwinkel beträgt bei -3 dB Schallleistung 5,5° (VEGASON 51/52) bzw. 3° (VEGASON 53).

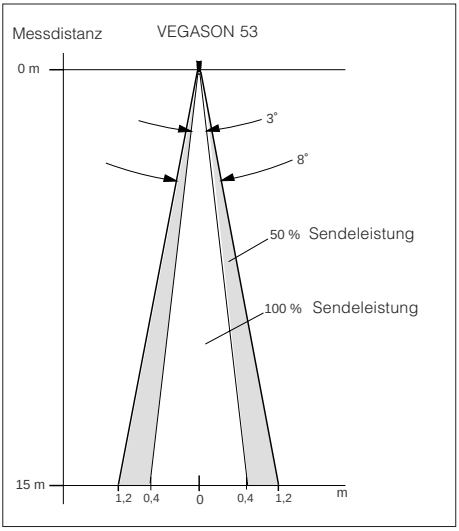
Jeder Gegenstand in diesem Sendekegel verursacht ein Störecho. Besonders in den ersten Metern des Sendekegels verursachen Rohre, Behälterverstrebungen oder andere Einbauten starke Störechos. So ist z.B. in einer Entfernung von 6 m das Störecho einer Behälterverstrebung neun mal größer als in einer Entfernung von 18 m.

Die Energie der Ultraschallimpulse verteilt sich bei weiter entfernten Störflächen auf eine größere Fläche, so dass die dort zurückreflektierten Störechos schwächer und damit unkritischer sind als im Nahbereich.

Achten Sie außerdem auf eine möglichst senkrechte Ausrichtung der Sensorachse auf die Füllgutoberfläche und vermeiden Sie wenn möglich Behältereinbauten innerhalb des 100 %-Sendekegels, z.B. durch Rohre und Verstrebungen.

21758-DE-040304

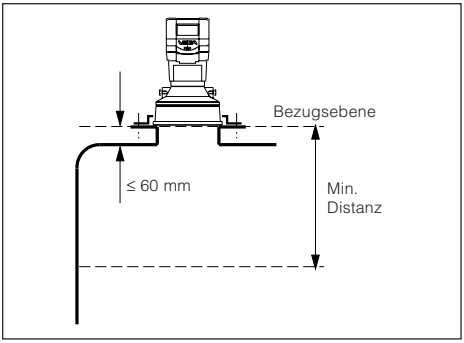




4.2 Messung an Flüssigkeiten

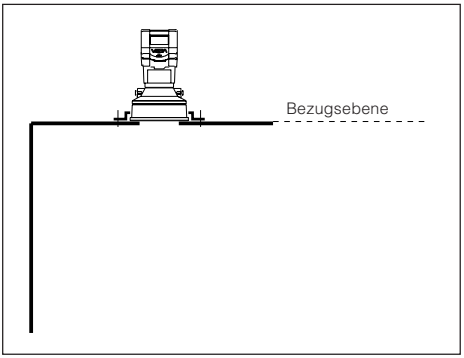
Flache Behälterdecke

An flachen Behältern erfolgt die Montage meist auf einem sehr kurzen DIN-Rohrstutzen. Bezugsebene bei Flanschausführungen ist der Geräteflansch. Der Schallwandler muss aus dem Flanschrohr herausragen.



Flanschausführung auf sehr kurzem DIN-Rohrstutzen

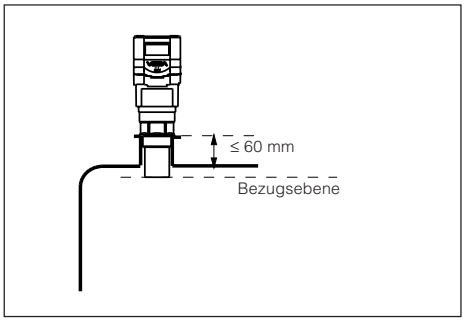
Sehr günstig ist die Montage unmittelbar auf der Behälterdecke. Eine kreisrunde Öffnung auf dem Behälter genügt, um den Sensor VEGASON 53 mit einem Überwurfflansch zu befestigen.



Flanschausführung (Überwurfflansch) auf flacher Behälterdecke

21758-DE-040304

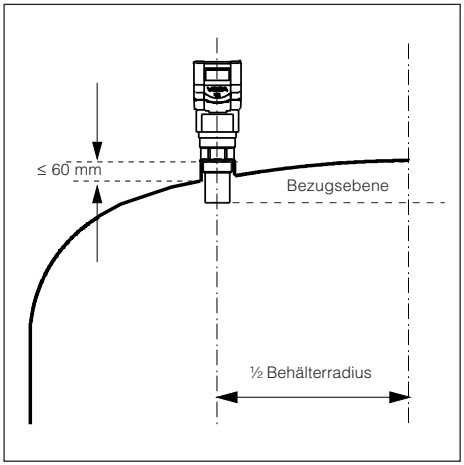
Ebenso können Sie die Sensoren mit 1½“ bzw. 2“ Einschraubgewinde auf kurze Rohrstutzen montieren.



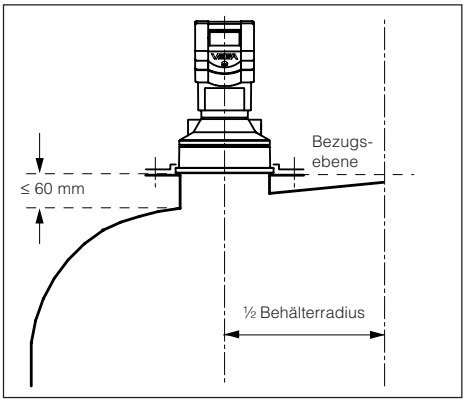
Montage auf kurzem 1½“ oder 2“ Rohrstutzen

Runde Behälterdecke

An runden Tankdecken (auch Klöpperböden oder Korbbogenböden genannt) montieren Sie das Gerät bitte nicht in der Tankmitte, sondern ca. ½ Behälterradius von der Mitte. Runde Tankdecken wirken für die Ultraschallpulse wie ein Parabolspiegel. Sitzt der Schallwandler im “Brennpunkt“ dieses parabolen Tankdeckels, so nimmt er alle Störechos verstärkt auf. Achten Sie deshalb auf eine Montage außerhalb dieses “Brennpunktes“. Sie vermeiden damit parabolverstärkte Störechos.



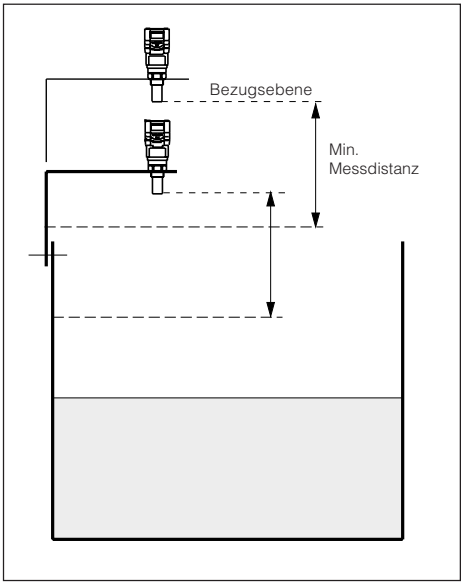
Einschraubstutzen auf runden Behälterdecken



Flansch auf runden Behälterdecken

Offene Behälter

An offenen Behältern bietet sich der Einsatz von Geräten an einem Montagearm an. Montieren Sie den Sensor mit seinem geringen Gewicht an einem Befestigungsarm, und achten Sie auf einen ausreichenden Abstand zur Behälterwand.

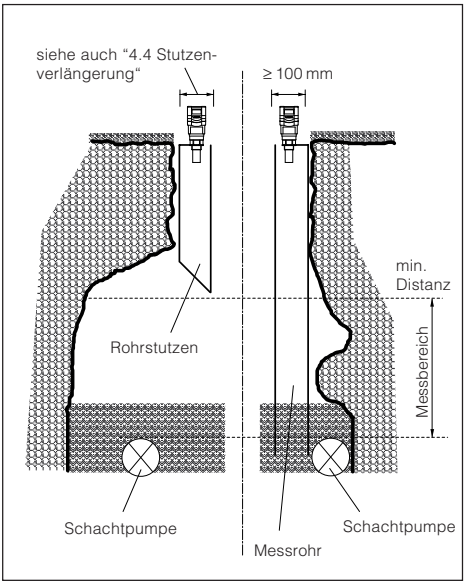


Offene Behälter

Pumpenschacht

Enge Schächte oder Schachtöffnungen (Behälteröffnungen) mit sehr rauen und groben Wandungen oder Vorsprüngen machen eine Ultraschallmessung auf Grund größter Störechos sehr schwierig.

Schacht- und Behälteröffnungen
Enge, sehr unebene Schacht-, Brunnen-, und Behälteröffnungen können mit einem Rohrstutzen, wie unter „4.4 Stutzenverlängerungen“ beschrieben, überwunden werden (Abbildung unten linke Bildhälfte).



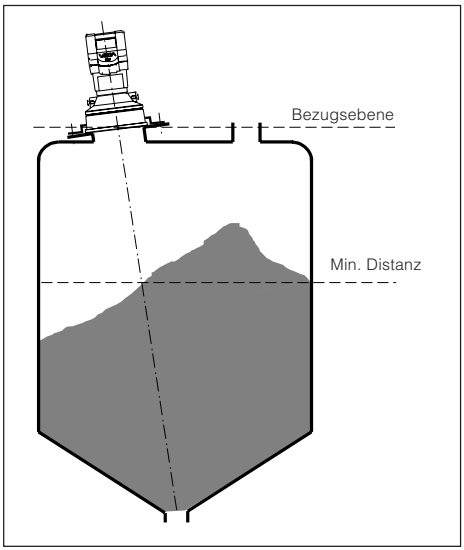
Messrohrstutzen oder Messrohr am Beispiel eines Schachtes

Schacht
In durchgehend engen Schächten können Sie mit einem Messrohr, wie in der Abbildung skizziert, sehr gute Messergebnisse erzielen. Das verwendete Messrohr muss dazu innen glattwandig sein (z.B. PE-Abwasserrohr) und einen Durchmesser ≥100 mm haben. Diese Messanordnung arbeitet problemlos, solange das Messrohr an der Rohrinnenseite nicht durch anhaftenden Schmutz verunreinigt wird (reinigen). Prüfen Sie auch ggf. den Einsatz hydrostatischer Druckmessumformer oder kapazitiver Messsonden.

4.3 Messung an Schüttgütern

Flanschmontage

Wie bei Flüssigkeiten kann auch bei Schüttgutbehältern das Gerät auf einen kurzen DIN-Rohrstutzen montiert werden. Die Stutzenachse muss dabei aber auf den Behälterauslauf zeigen bzw. sollte senkrecht auf die Füllgutoberfläche ausgerichtet sein und muss sehr kurz sein (< 100 mm).

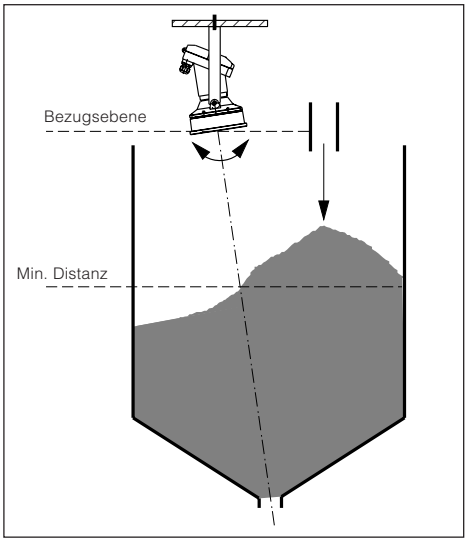


VEGASON 53 auf Behälterflansch

21758-DE-040304

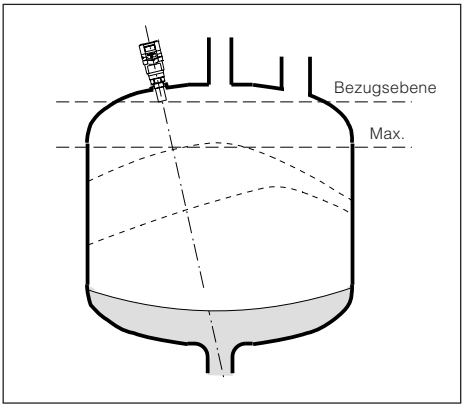
Schwenkhalterung

Aus dem Zubehörprogramm können Sie eine Schwenkhalterung (Montagebügel) für die Montage des VEGASON 53 beziehen. Damit ist die optimale Ausrichtung des Sensors auf die Füllgutoberfläche sehr einfach möglich.

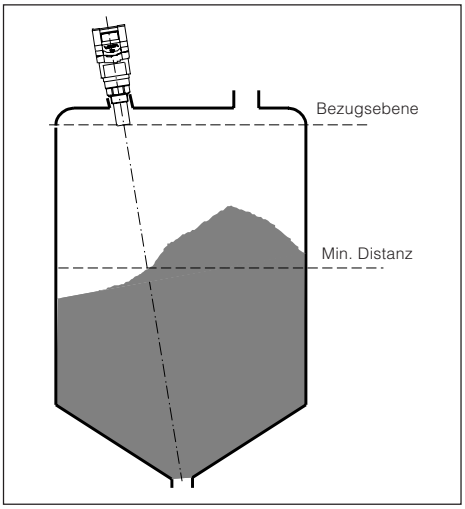


VEGASON 53 an Schwenkhalterung

Einschraubstutzen



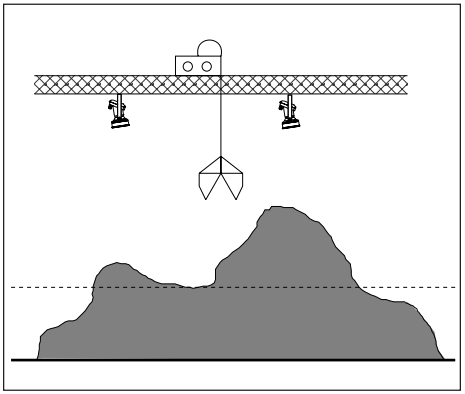
VEGASON 52 auf Einschraubstutzen



VEGASON 51 oder 52 auf dem Einschraubstutzen. Die Stutzenachse sollte auf die Füllgutoberfläche zeigen.

Schütthalden

Große Schütthalden erfassen Sie mit mehreren Geräten, die Sie zum Beispiel an Kran-Traversen befestigen können.



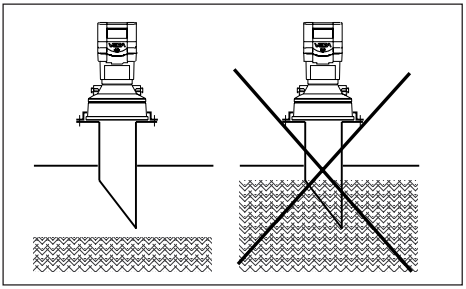
Schallwandler an Kran-Traverse über einer Schütthalde

21758-DE-040304

4.4 Stutzenverlängerungen

Der Ultraschall-Sensor benötigt einen Mindestabstand zum Füll- oder Schüttgut. Diesen Mindestabstand müssen Sie in Ihrer Projektierung beachten. In Ausnahmen ist es möglich, den erforderlichen Mindestabstand und damit die gewünschte Füllhöhe mit einem Rohrstutzen zu erreichen. Der Rohrstutzen erhöht jedoch am Stutzenausgang den Rauschpegel des Ultraschall-Signals und kann die Messung empfindlich stören. Sehen Sie die Stutzenverlängerungen deshalb nur dann vor, wenn andere Möglichkeiten ausgeschlossen sind, und führen Sie diese in der nachfolgend skizzierten Weise durch.

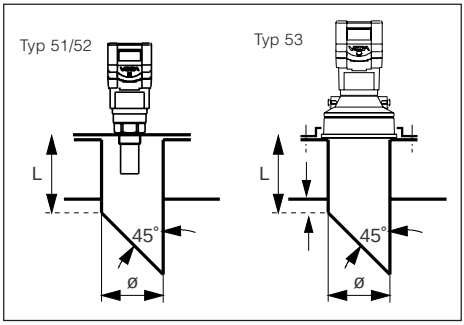
Stutzenverlängerungen bei Flüssigkeiten
Fasen und entgraten Sie die Stutzenschräge sorgfältig und achten Sie auf eine glatte Stutzeninnenseite. Der Stutzen sollte nicht in das Füllgut eintauchen, wenn Verschmutzungen und Füllgutreste am Stutzen anhaften könnten.



Rohrstutzen sollte bei anhaftenden Füllgütern nicht in das Füllgut eintauchen (im Bild VEGASON 53)

Wählen Sie den Stutzendurchmesser möglichst groß und die Stutzenlänge möglichst klein. Achten Sie auf eine gratfreie Stutzenöffnung, um Störechos zu minimieren.

Bei Messungen an Füllgütern, die keine Anhaftungen verursachen, können die Stutzenverlängerungen in Gestalt eines Messrohres dauerhaft in das Füllgut eintauchen. Die Ultraschallmessung findet dann ausschließlich im Messrohr statt und arbeitet sehr gut, ohne von Behältereinbauten gestört zu werden (siehe Seite 28 „Pumpenschacht“).

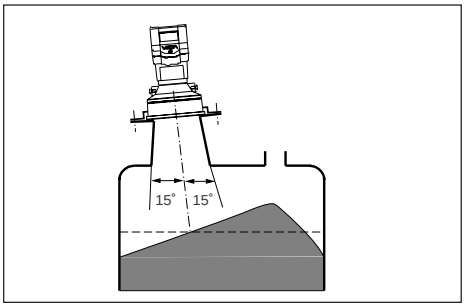


Stutzenverlängerung bei Flüssigkeiten

Max. Stutzenlänge in Abhängigkeit vom Stutzendurchmesser

ø	L in mm		
in mm	Typ 51	Typ 52	Typ 53
100	200	300	300
150	300	400	400
200	–	500	500
250	–	–	600

Stutzenverlängerung bei Schüttgütern
Sehen Sie bei Schüttgütern eine konische Stutzenverlängerung mit einer Halbwinkelöffnung von mindestens 15° … 20° vor.



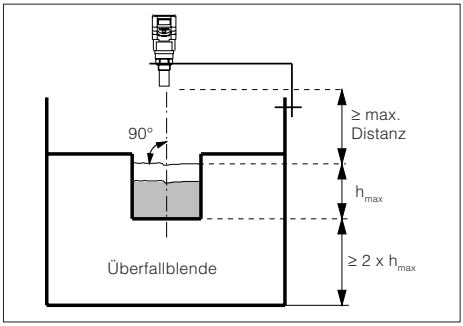
Stutzenverlängerung bei Schüttgütern

4.5 Durchflussmessung

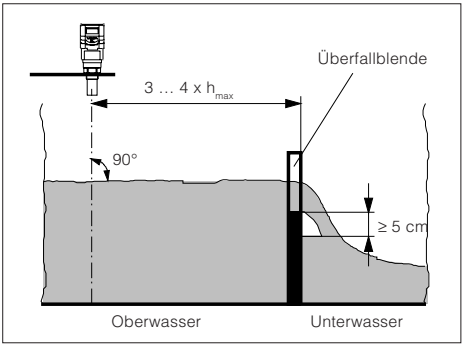
Die Kurzbeispiele auf dieser Seite sollen Ihnen nur einführende Hinweise für Ihre Durchflussmessung geben. Projektierungsangaben finden Sie bei Gerinneherstellern und in der Fachliteratur.

Messwand mit Rechtecküberfall

- Einbau des Sensors auf der Oberwasserseite
- Abstand zur Überfallblende beachten (3 … 4 x h_{max})
- Einbau mittig zum Gerinne
- Blendenöffnung ≥ 2 x h_{max} vom Grund
- Einbau senkrecht zur Oberfläche der Flüssigkeit
- Mindestabstand bezogen auf h_{max} einhalten
- Mindestabstand der Blendenöffnung zum Unterwasser ≥ 50 mm



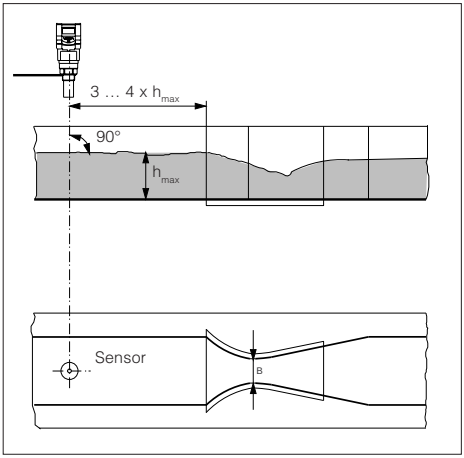
Durchflussmessung an offenen Gerinnen



Durchflussmessung an offenen Gerinnen

Khafagi-Venturirinne

- Einbau des Sensors auf der Einlaufseite
- Abstand zur Khafagi-Venturirinne beachten (3 … 4 x h_{max})
- Einbau senkrecht zur Oberfläche der Flüssigkeit
- Mindestabstand bezogen auf die Stauhöhe h_{max} einhalten



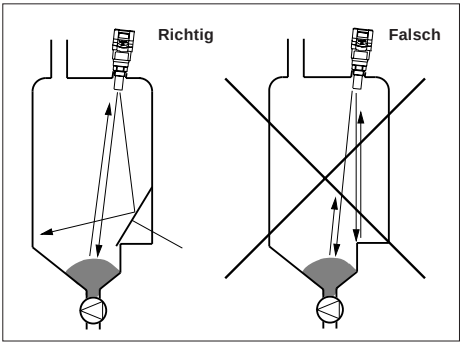
Khafagi-Venturirinne

4.6 Störechos

Der Einbauort des Ultraschall-Sensors muss so gewählt werden, dass keine Einbauten oder einströmende Füllgüter die Ultraschallimpulse kreuzen. Die folgenden Beispiele und Hinweise zeigen Ihnen häufige Messprobleme und wie Sie diese vermeiden.

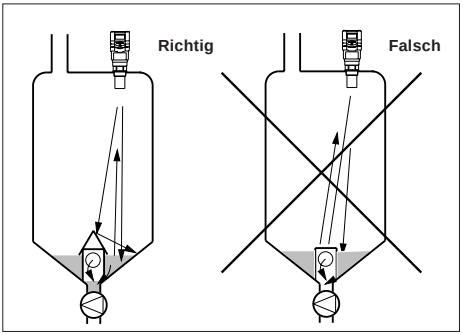
Behältervorsprünge

Behälterformen mit flachen Vorsprüngen, können die Messung durch ihre großen Störechos stark erschweren. Blenden über diesen flachen Vorsprüngen streuen die Störechos und gewährleisten eine sichere Messung.



Behältervorsprünge (Abflachungen)

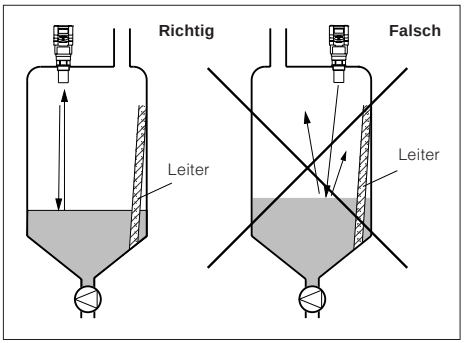
Einlaufstege, z.B. zur Materialmischung mit flacher, dem Sensor zugewandter Oberseite, decken Sie mit einer Winkelblende ab. Das Störecho wird damit gestreut.



Behältervorsprünge (Einlaufsteg)

Behältereinbauten

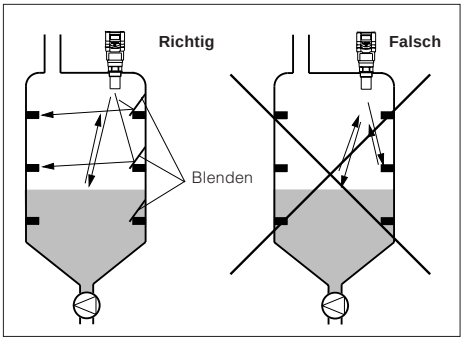
Behältereinbauten, wie z.B. eine Leiter, verursachen oft Störechos. Achten Sie bei der Projektierung Ihrer Messstelle auf den ungehinderten Zugang der Ultraschallsignale zum Füllgut.



Behältereinbauten

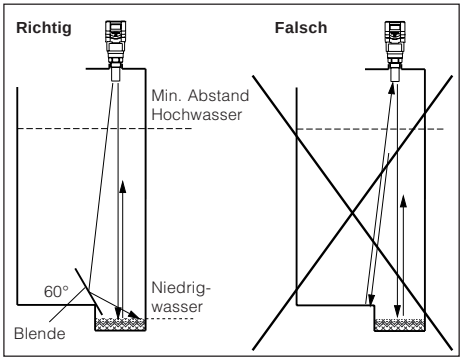
Behälterverstrebungen

Behälterverstrebungen können wie andere Behältereinbauten starke Störechos verursachen und die Nutzechos überlagern. Kleine Blenden verhindern wirkungsvoll eine direkte Störechoreflexion. Die Störechos werden diffus in den Raum gestreut und von der Messelektronik dann als „Echorauschen“ ausgefiltert.



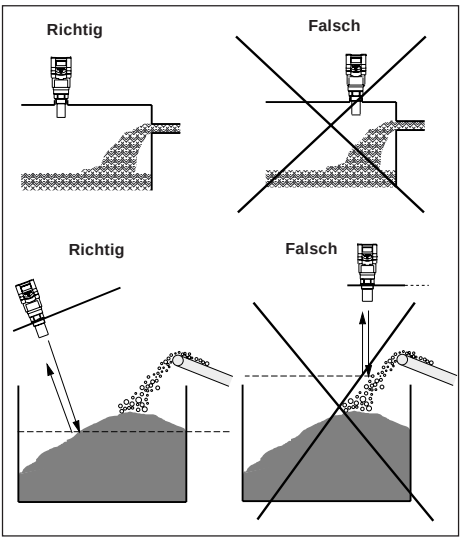
Behälterverstrebungen

Regenüberlaufbecken (RÜB)
Das zu erwartende maximale Hochwasser bestimmt die Einbauhöhe, um den Minimalabstand des Schallwandlers auch bei größtem Hochwasser einzuhalten. Den Niedrigwasser-Sims decken Sie im Schallwandlerbereich mit einer Blende ab, um das Simsecho wegzuspiegeln.



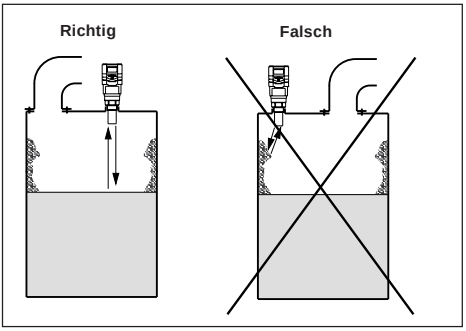
Wegspiegeln eines Simsechos

Einströmendes Füllgut
Montieren Sie die Geräte nicht über oder in den Befüllstrom. Stellen Sie sicher, dass Sie die Füllgutoberfläche erfassen und nicht das einströmende Füllgut.



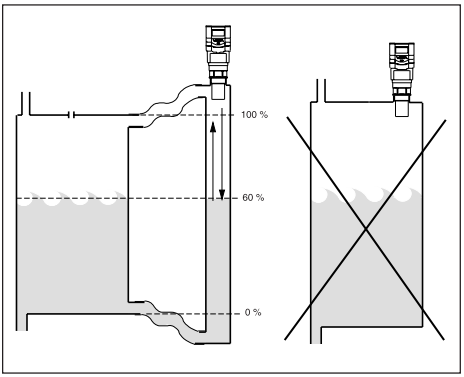
Einströmendes Füllgut

Behälteranhaftungen
Wird der Sensor zu dicht an der Behälterwand montiert, verursachen Ablagerungen und Anhaftungen der Füllgüter an den Behälterwänden Störechos. Positionieren Sie den Sensor in ausreichendem Abstand zur Behälterwand. Beachten Sie auch Kapitel „4.1 Einbauhinweise allgemein“.



Behälteranhaftungen

Heftige Füllgutbewegungen
Heftige Turbulenzen im Behälter, z.B. durch starke Rührwerke oder starke chemische Reaktionen, erschweren die Messung. Ein Schwall- oder Bypassrohr (Bild) ausreichender Größe erlaubt unter der Voraussetzung, dass das Füllgut keine Anhaftungen im Messrohr zurücklässt, immer eine zuverlässige, problemlose Messung auch bei heftigen Turbulenzen im Behälter.

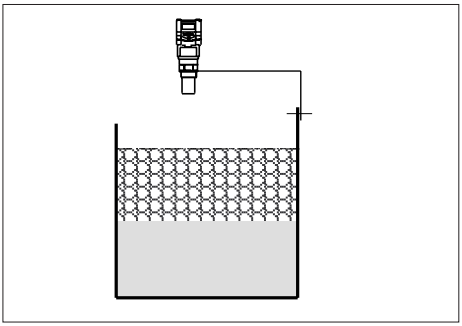


Heftige Füllgutbewegungen

4.7 Einbaufehler

Schaumbildung

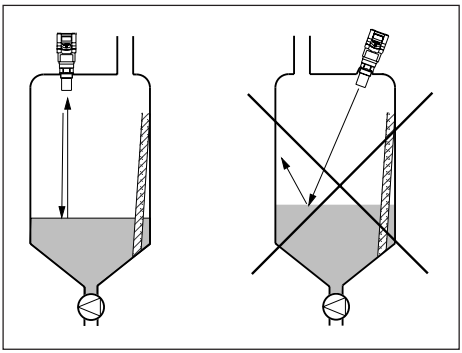
Starker, luftähnlicher Schaum auf dem Füllgut kann Fehlmessungen verursachen. Sehen Sie Maßnahmen zur Schaumverhütung vor, messen Sie im Bypassrohr oder verwenden Sie ein anderes Messprinzip, z.B. kapazitive Messsonden oder hydrostatische Druckmessumformer.



Schaumbildung

Falsche Füllgutausrichtung

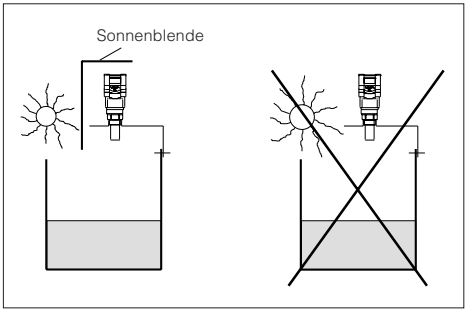
Eine Sensorausrichtung, die nicht auf die Füllgutoberfläche zeigt, führt zu schwachen Messsignalen. Richten Sie die Sensorachse möglichst senkrecht auf die Füllgutoberfläche, um optimale Messergebnisse zu erzielen.



Sensor senkrecht auf die Füllgutoberfläche ausrichten

Starke Wärmeschwankungen

Starke Wärmeschwankungen, z.B. durch zeitweise Sonneneinstrahlung, verursachen Messfehler. Sehen Sie als Abhilfe eine Sonnenblende vor.

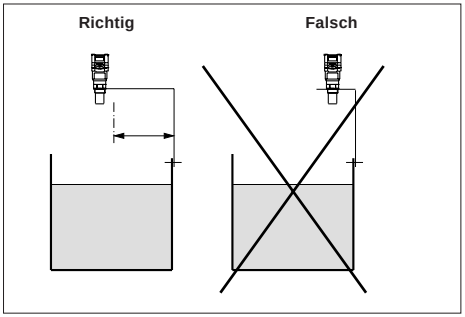


Starke Wärmeschwankungen

Mindestabstand zum Füllgut

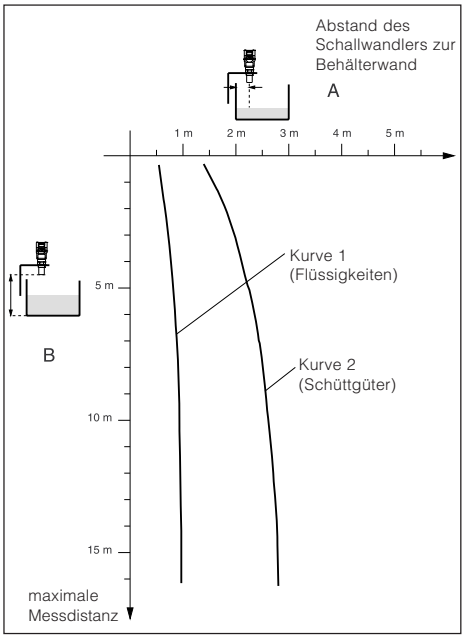
Wenn der gerätetypische Mindestabstand zum Füllgut nicht eingehalten wird, zeigen die Geräte falsche Messwerte. Montieren Sie die Geräte mit dem erforderlichen Mindestabstand.

Sensor zu dicht an der Behälterwand



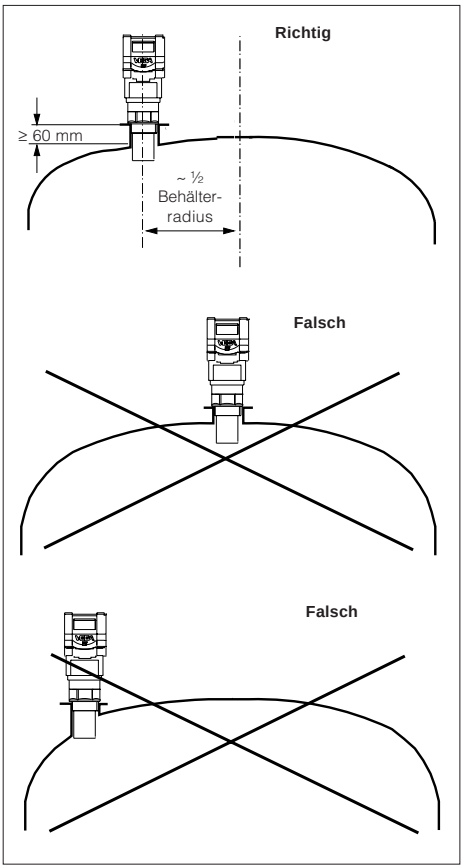
Sensor zu dicht an der Behälterwand

Wenn der Sensor zu dicht an der Behälterwand montiert wird (Maß A im Diagramm), kann dies starke Störechos verursachen. Behälterunebenheiten, Füllgutanhaftungen, Nieten, Schrauben oder Schweißnähte überlagern ihre Echos dem Füllgutecho bzw. Nutzecho. Achten Sie deshalb, in Abhängigkeit von der maximalen Messdistanz (Maß B im Diagramm), auf einen ausreichenden Abstand des Sensors zur Behälterwand. Wir empfehlen Ihnen, bei guten Reflexionsbedingungen (Flüssigkeiten, keine Behältereinbauten) den Sensorabstand entsprechend der **Diagrammkurve 1** vorzusehen. Bei einer maximalen Messdistanz von z.B. 10 m würde der Abstand des Schallwandlers nach Kurve 1 ca. 1 m betragen. An Schüttgütern mit schlechten Reflexionsbedingungen streben Sie einen Abstand von der Behälterwand entsprechend der **Diagrammkurve 2** an. Bei besonders schlechten Messbedingungen kann es notwendig sein, den Abstand zur Behälterwand weiter zu vergrößern oder durch eine Störechospeicherung die Störechos zusätzlich auszublenden und damit den Sensor genauer an die Messumgebung anzupassen.



Paraboleffekte an Klöpper- oder Korbbogenbehältern

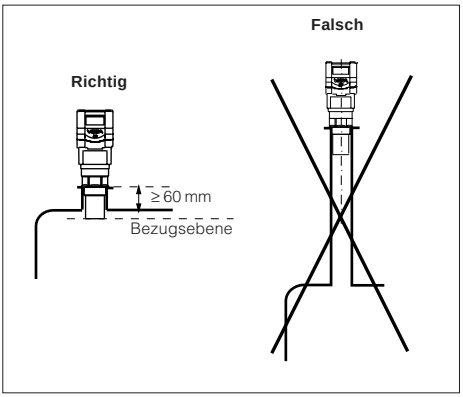
Runde oder paraboloide Tankdecken wirken für die Signale wie ein Parabolspiegel. Sitzt der Sensor im Brennpunkt eines solchen parabolen Tankdeckels, nimmt er alle Störsignale verstärkt auf. Die optimale Montage ist hier in der Regel bei halbem Behälterradius aus der Mitte.



Montage am Behälter mit paraboler Tankdecke

Rohrstutzen zu lang

Beim Einbau des Sensors in einen zu langen Rohrstutzen entstehen starke Störechos, die eine Messung erschweren. Beachten Sie, dass der Schallwandler mindestens 30 mm aus dem Rohrstutzen ragt.



Richtige und falsche Rohrstutzenlänge

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Anschluss und Anschlusskabel

Sicherheitshinweise

Arbeiten Sie grundsätzlich nur im spannungslosen Zustand. Schalten Sie immer die Energieversorgung ab, bevor Sie an den Ultraschall-Sensoren Klemmarbeiten vornehmen. Sie schützen damit sich und die Geräte, insbesondere dann, wenn Sie Sensoren einsetzen, die nicht mit Kleinspannung arbeiten.

Fachpersonal
Geräte, die nicht mit Schutzkleinspannung oder Funktionsgleichspannung betrieben werden, dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal angeschlossen werden.

Anschluss

Als Anschluss kann ein gewöhnliches Zwei- bzw. Vieraderkabel (Sensoren mit getrennter Versorgung) mit max. 2,5 mm^2 benutzt werden. Sehr häufig ist die „Elektromagnetische Verschmutzung“ durch elektronische Stellantriebe, Energieleitungen und Sendeanlagen so ausgeprägt, dass die Zweiaderleitung bzw. die Vieraderleitung abgeschirmt werden sollte.

Wir empfehlen Ihnen die Abschirmung. Sie haben damit auch gegen zukünftige Störeinflüsse vorgebeugt. Erden Sie die Kabelschirme nur dann zweiseitig (am Sensor und an der Auswerteinrichtung), wenn Sie durch Messung ermittelt haben, dass keine oder nur geringste Erdausgleichsströme über die Schirme fließen. Achten Sie auf eine möglichst niederohmige Erdverbindung (Fundament-, Platten- oder Netzerde).

Ex-Schutz

Wird ein Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, müssen die erforderlichen Vorschriften, Konformitäts- und Baumusterprüfbescheinigungen für Anlagen in Ex-Bereichen unbedingt beachtet werden (z.B. DIN 0165).

Eigensichere Stromkreise mit mehr als einem aktiven Betriebsmittel (Gerät das elektrische Energie liefert) dürfen nicht zusammengeschaltet werden. Hierfür sind besondere Errichtungsvorschriften (DIN 0165) zu beachten.

Anschlusskabel

Beachten Sie, dass die Anschlusskabel für die zu erwartenden Betriebstemperaturen in Ihren Anlagen spezifiziert sind. Das Kabel muss einen Außendurchmesser von 5 … 9 mm haben, um die Dichtwirkung der Kabelverschraubung zu gewährleisten. Kabel für eigensichere Stromkreise müssen blau gekennzeichnet sein und dürfen nicht für andere Stromkreise verwendet werden.

Schutzleiterklemme

Bei den Sensoren VEGASON 51/52 ist die Schutzleiterklemme galvanisch isoliert angebracht. Die Sensoren sind schutzisoliert.
Beim Sensor VEGASON 53 ist die Schutzleiterklemme galvanisch mit der metallenen Schallwandlermembran verbunden.

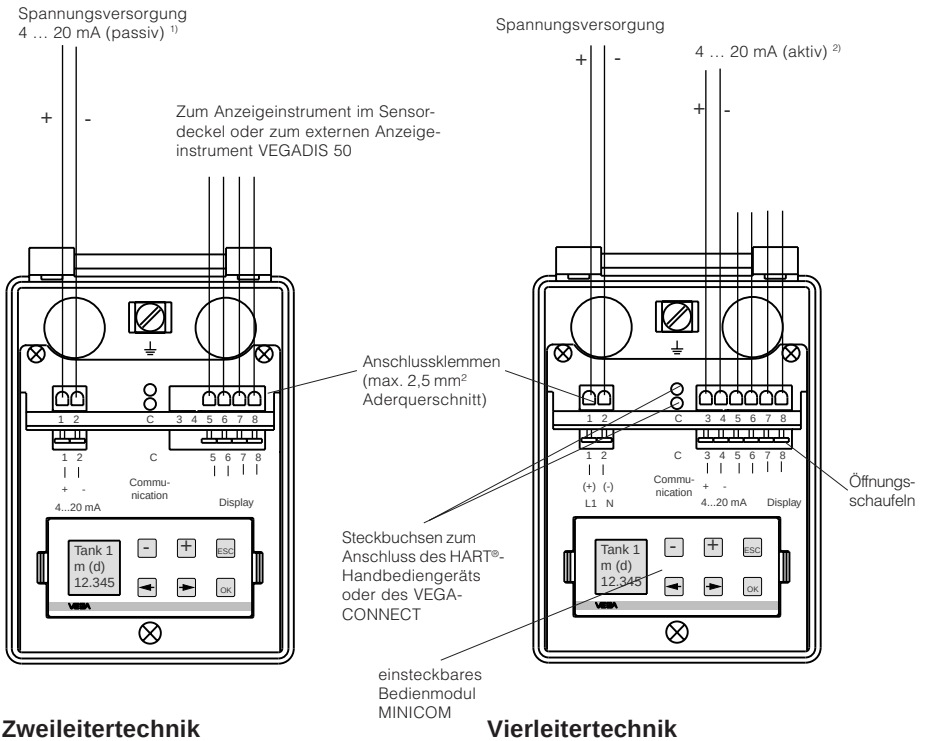
21758-DE-040304

5.2 Anschluss des Sensors

Nachdem Sie den Sensor in der Messposition gemäß den Hinweisen im Kapitel „4 Montage und Einbau“ montiert haben, lösen Sie die Verschlussschraube an der Sensoroberseite. Der Sensordeckel mit dem optionalen Anzeigedisplay lässt sich dann aufklappen. Schrauben Sie die Überwurfschraube der Kabelverschraubung ab und schieben Sie die Schraube über das ca. 10 cm abgemantelte Anschlusskabel. Die Überwurfschraube der Kabelverschraubung ist mit einer Sicherungsrasterung gegen selbsttätiges Lösen gesichert.

Schieben Sie nun das Kabel durch die Kabelverschraubung in den Sensor. Schrauben Sie die Überwurfschraube wieder auf die Kabelverschraubung, und klemmen Sie die abisolierten Adern des Kabels in die entsprechenden Klemmstellen.

Die Klemmen arbeiten ohne Klemmschraube. Drücken Sie die weißen Öffnungsschaufeln der Klemmen mit einem kleinen Schraubendreher nieder und stecken Sie die Kupferseele der Anschlussleitung in die Klemmöffnung. Prüfen Sie den Sitz der Leitungen in der Klemmstelle dann durch leichtes Ziehen an den Anschlussleitungen.



Zweileitertechnik
(loop powered)

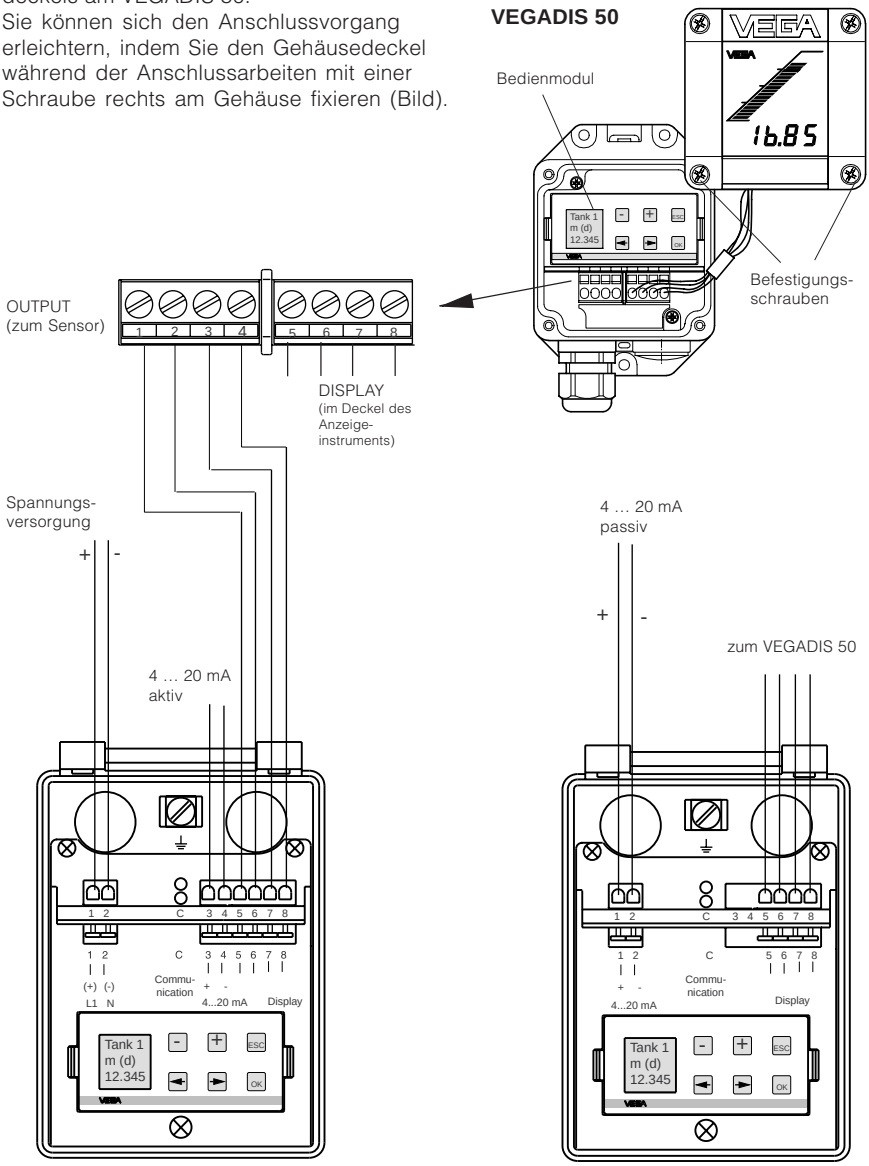
Vierleitertechnik
(Getrennte Versorgung)

1) 4 … 20 mA passiv bedeutet, dass der Sensor einen füllstandabhängigen Strom von 4 … 20 mA aufnimmt (Verbraucher).

2) 4 … 20 mA aktiv bedeutet, dass der Sensor einen füllstandabhängigen Strom von 4 … 20 mA abgibt (Stromquelle).

5.3 Anschluss des externen Anzeigeinstrumentes VEGADIS 50

Lösen Sie die 4 Schrauben des Gehäusedeckels am VEGADIS 50.
Sie können sich den Anschlussvorgang erleichtern, indem Sie den Gehäusedeckel während der Anschlussarbeiten mit einer Schraube rechts am Gehäuse fixieren (Bild).



Vierleitersensor
(Getrennte Versorgung)

Zweileitersensor
(loop powered)

6 Inbetriebnahme

6.1 Bedienstruktur

Die Ultraschall-Sensoren der Serie 50 können
- mit dem PC (Bediensoftware PACTware™)
- mit dem abnehmbaren Bedienmodul MINICOM
- mit dem HART®-Handbediengerät

bedient werden.
Die Bedienung darf gleichzeitig immer nur mit einem Bedienmedium erfolgen. Wird z.B. gleichzeitig versucht, mit dem MINICOM und dem HART®-Handbediengerät zu parametrieren, so schlagen die Bedienversuche fehl.

Bedienprogramm PACTware™
Mit der Bediensoftware PACTware™ auf dem PC bedienen Sie die Ultraschall-Sensoren auf besonders bequeme Weise. Der PC kommuniziert über den Schnittstellenadapter VEGACONNECT 2 mit dem Sensor. Der Signal- und Versorgungsleitung wird dazu ein digitales Bediensignal überlagert. Die Bedienung kann am Sensor direkt oder an jeder beliebigen Stelle der Signalleitung erfolgen.

Bedienmodul MINICOM
Mit dem Bedienmodul MINICOM bedienen Sie im Sensor oder im externen Anzeigeinstrument VEGADIS 50. Das Bedienmodul erlaubt über Textdisplay mit 6-Tasten-Feld die Bedienung im gleichen Funktionsumfang wie die Bediensoftware PACTware™.

HART®-Handbediengerät
Die VEGASON 50 K Ultraschall-Sensoren können wie andere HART®-protokollfähigen Geräte mit dem HART®-Handbediengerät bedient werden. Eine herstellerspezifische DDD (Data-Device-Description) ist nicht erforderlich. Die Ultraschall-Sensoren werden mit den HART®-Standardmenüs bedient. Alle Hauptfunktionen sind damit zugänglich. Einige wenige, sehr selten benötigte Funktionen wie z.B. die Skalierung des A/D-Wandlers für den Signalausgang oder der Abgleich mit Füllgut sind mit dem HART®-Handbediengerät nicht möglich bzw. gesperrt. Diese Funktionen müssen mit dem PC oder dem MINICOM ausgeführt werden.

6.2 Bedienung mit dem PC

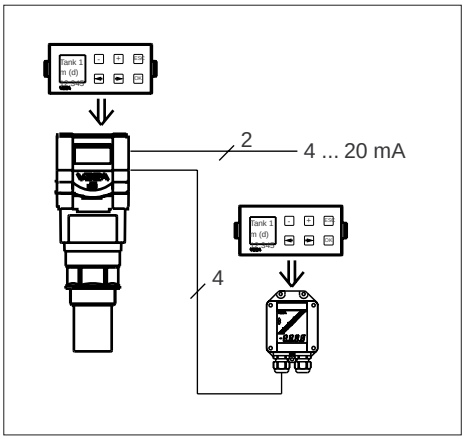
PC am Sensor
Zum Anschluss des PCs am Sensor benötigen Sie den Schnittstellenadapter VEGACONNECT 2 oder 3.
Achten Sie darauf, die Steckstifte des VEGACONNECT ganz in die Sensorbuchsen zu stecken, da diese im Neuzustand einen etwas erhöhten Widerstand beim Einstecken zeigen. Die Steckstifte sollten ca. 13 mm bis 15 mm tief eingesteckt sein.

PC an der Signalleitung
Klemmen Sie die Zweiaderleitung des VEGACONNECT auf die Signal- bzw. Versorgungsleitung des Sensors. Wenn die Widerstände der an den Signal-/Versorgungsleitung angeschlossenen Systeme (SPS, Stromquelle usw.) kleiner als 250 Ω sind, muss für die Dauer des Bedienung in die Signal-/ Versorgungsleitung ein Widerstand von 250 … 350 Ω geschaltet werden. Die der Signalleitung aufmodulierten digitalen Signale würden über die kleinen Systemwiderstände sehr stark gedämpft bzw. quasi „kurzgeschlossen“, so dass die Kommunikation mit dem PC gestört wäre.

21758-DE-040304

6.3 Bedienung mit dem Bedienmodul MINICOM

Ebenso wie mit dem PC können Sie den Sensor auch mit dem kleinen abnehmbaren Bedienmodul MINICOM bedienen. Das Bedienmodul wird dazu in den Sensor oder im externen Anzeigeinstrument eingesteckt (optional).



Bei der Bedienung mit dem Bedienmodul sind alle Sensorvarianten (Bedienoptionen) wie mit dem PC und der Bediensoftware PACTware™ verfügbar. Die Bedienung mit dem MINICOM hat jedoch ein anderes Gesicht.

Sie führen alle Bedienschritte mit den 6 Tasten des Bedienmoduls aus. Ein kleines Display gibt Ihnen neben dem Messwert in kurzen Stichworten Rückmeldung über den Menüpunkt bzw. über den Zahlenwert einer Menüeingabe.

Die Informationsmenge des kleinen Display ist zwar nicht mit der der Bediensoftware PACTware™ vergleichbar, gleichwohl werden Sie sich rasch zurechtfinden und mit dem kleinen MINICOM schnell und direkt Ihre Einstellungen vornehmen.

Fehlercodes:

E Hardwarefehler, Elektronik defekt
E013 Kein gültiger Messwert
- Sensor in der Einlaufphase
- Verlust des Nutzechos

E017 Abgleichspanne zu klein
E036 Kein lauffähiges Sensorprogramm
- Sensor muss neue Programmierung erhalten (Service)
- Fehlermeldung erscheint auch während einer gerade ausgeführten Programmierung

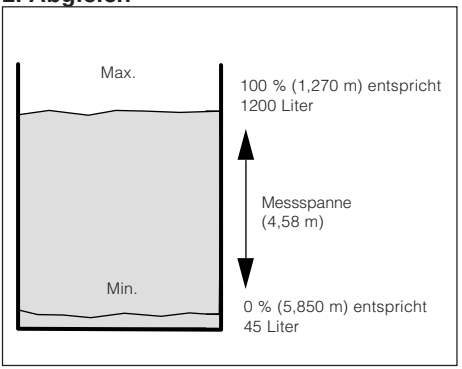
Bedienschritte

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie den kompletten Menüplan des Bedienmoduls MINICOM.
Nehmen Sie den Sensor in der nummerierten Reihenfolge in Betrieb:

1. Abgleich
2. Auswertung
3. Ausgänge
4. Arbeitsbereich
5. Messbedingungen
6. Messung in Gasen nur dann ausführen, wenn Sie in der, von Luft abweichenden Gaszusammensetzungen messen.
7. Störechospeicher (nur dann erforderlich, wenn sich im Laufe des Betriebes Messfehler einstellen).
8. Anzeige des Nutz- und Rauschpegels

Nachfolgend finden Sie zu den Inbetriebnahmeschritten 1 … 8 kurze Erläuterungen.

1. Abgleich

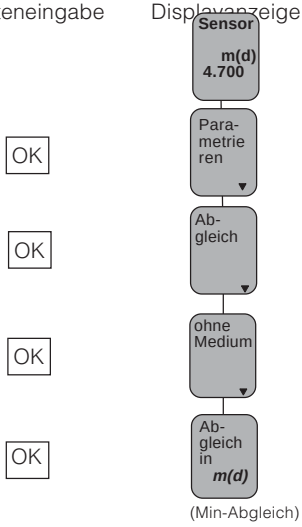


Unter dem Menüpunkt „*Abgleich*“ teilen Sie dem Sensor mit, mit welchem Messhub er arbeiten soll.

Sie können den Abgleich ohne und mit Medium durchführen. In der Regel werden Sie den Abgleich ohne Medium vornehmen, da Sie dabei ohne Befüllungszyklus abgleichen können.

Abgleich ohne Medium
(Abgleich unabhängig vom aktuellen Füllstand)

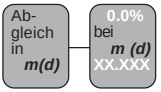
Tasteneingabe Displayanzeige



(Min-Abgleich)

+ Die Distanzanzeige blinkt und Sie können „feet“ und „m“ wählen.

OK Bestätigen Sie die Eingabe mit „*OK*“.

→ 

+ oder − Mit „*+*“ und „–“ stellen Sie den Prozentwert für den Min-Wert bzw. unteren Füllstandpegel (Beispiel 0,0 %) ein.

OK Der eingegebene Prozentwert wird in den Sensor geschrieben und die dem Prozentwert entsprechende Distanz blinkt.

+ oder − Mit der „*+*“- oder „–“-Taste können Sie dem vorher eingegebenen Prozentwert eine Füllgutdistanz zuordnen (Beispiel 5,85 m). Wenn Sie die Distanz nicht wissen, müssen Sie loten.

OK Die eingegebene Füllgutdistanz wird in den Sensor geschrieben, und die Anzeige hört auf zu blinken.

Damit haben Sie sowohl die untere Füllgutdistanz als auch den der unteren Füllgutdistanz entsprechenden prozentualen Befüllungswert eingegeben.

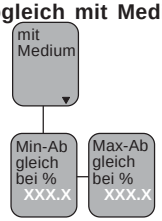
→

(Max-Abgleich)

Den Max-Abgleich (obere Füllgutdistanz) geben Sie ebenso ein (Beispiel: 100 % und 1,270 m).

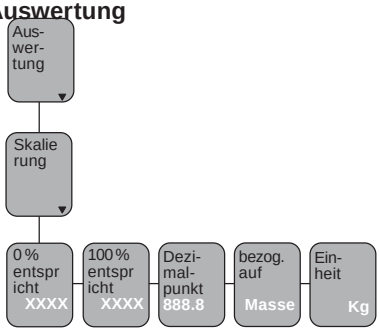
Hinweis:
Die Eingabewerte der unteren Füllgutdistanz und der oberen Füllgutdistanz sollten möglichst weit auseinander liegen, am besten bei 0 % und 100 %. Liegen die Werte dagegen sehr nahe beieinander, z.B. untere Füllgutdistanzeingabe bei 40 % (3,102 m) und obere Füllgutdistanzeingabe bei 45 % (3,331 m), wird die Messung ungenauer.
Aus den beiden Punkten wird eine Proportionalitäts-Gerade (Füllstandkennlinie) gebildet. Selbst bei kleinsten Abweichungen zwischen tatsächlicher Füllgutdistanz und eingegebener Füllgutdistanz wird dann die Steigung der Kennlinie stark beeinflusst. Dadurch multiplizieren sich kleine Fehler beim Abgleich mit dicht beieinander liegenden Abgleichpunkten zu größeren Fehlern bei der Ausgabe des 100 %-Wertes oder des 0 %-Wertes.

Abgleich mit Medium



Füllen Sie den Behälter z.B. auf 10 % und geben Sie im Menü „*Min-Abgleich*“ mit den „*+*“ und „*–*“ Tasten 10 % ein. Füllen Sie dann den Behälter z.B. auf 80 % oder 100 % und geben Sie im Menü „*Max-Abgleich*“ mit den „*+*“ und „*–*“ Tasten 80 % bzw. 100 % ein.

2. Auswertung



Unter dem Menüpunkt „*Auswertung*“ wählen Sie die Fülldistanz bei 0 % und bei 100 % Befüllung. Anschließend geben Sie die Messgröße und deren physikalische Einheit sowie den Dezimalpunkt ein.

Geben Sie im Menüfenster „*0 % entspricht*“ den Zahlenwert der 0 %-Befüllung ein. Im Beispiel aus der Bedienung mit dem PC und der Bediensoftware PACTware™ wäre das 45 für 45 Liter.

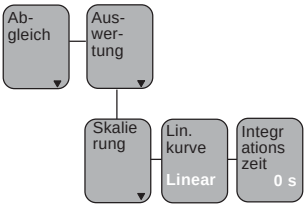
- Bestätigen Sie mit „*OK*“.

Mit der „—>“ Taste wechseln Sie in das 100 % Menü. Geben Sie hier den Zahlenwert Ihrer Messgröße ein, der einer 100 %-Befüllung entspricht. Im Beispiel wäre das 1200 für 1200 Liter.

- Bestätigen Sie mit „*OK*“.

Wählen Sie falls erforderlich einen Dezimalpunkt. Beachten Sie aber, dass nur max. 4 Digits dargestellt werden können. Im Menü „*Bezog. auf*“ wählen Sie die Messgröße (Masse, Volumen, Distanz…), und im Menü „*Einheit*“ die physikalische Einheit (kg, l, ft^3, gal, m^3 …).

Linearisierung:



Voreingestellt ist eine lineare Abhängigkeit zwischen dem Prozentwert der Füllgutdistanz und dem Prozentwert des Befüllungsvolumens. Sie können mit dem Menü „Lin.kurve“ zwischen linear, Kugeltank und liegendem Rundtank auswählen. Die Eingabe einer eigenen Linearisierungskurve ist nur mit dem PC und der Bediensoftware PACTware™ möglich.

3. Ausgänge

Unter dem Menü „*Ausgänge*“ legen Sie die fest, ob z.B. der Stromausgang invertiert werden soll, oder welche Messgröße die Sensoranzeige ausgeben soll.

4. Arbeitsbereich

Ohne besondere Eingabe entspricht der Arbeitsbereich dem Messbereich. Der Messbereich wurde mit dem Min-/Max-Abgleich bereits eingegeben. Es ist in der Regel günstig, den Arbeitsbereich geringfügig (ca. 5 %) größer zu wählen als den Messbereich (Messhub).

Beispiel:
Min-/Max-Abgleich: 0,300 … 5,850 m; Arbeitsbereich auf ca. 0,250 … 6,000 m einstellen.

5. Messbedingungen

(siehe Menüplan Nr. 5)

6. Messung in Gasen

Eingabe nur dann erforderlich, wenn die Messung in Luft abweichenden Gasen (Co_2, He, etc.) erfolgt. Bei Messung in Gasen loten Sie die Distanz des Sensors zur Füllgutoberfläche und geben diese im Menüpunkt „Messung in Gasen“ ein. Damit kann der Sensor die veränderte Schallgeschwindigkeit in Gasen gegenüber Luft berücksichtigen und korrekte Füllstände ausgeben.

7. Störechospeicher

Eine Störechospeicherung ist immer dann sinnvoll, wenn nicht anderweitig zu umgehende (Korrektur der Einbaulage) Störechoquellen wie z.B. Behälterverstrebungen als Störer reduziert werden müssen. Mit dem Anlegen eines Störechospeichers veranlassen Sie die Sensorelektronik, sich die Störechos zu merken und in einer internen Datenbank abzulegen. Die Sensorelektronik behandelt diese (Stör-) Echos dann anders als das Nutzecho und blendet sie aus.

8. Nutz- und Rauschpegel

Im Menü

erhalten Sie eine wichtige Information über die Signalgüte des Füllgutechos. Je größer der „S-N“-Wert ist, um so sicherer ist die Messung (Menüplan MINICOM).

Ampl.: Bedeutet Amplitude des Füllgutechos in dB (Nutzpegel)
S-N: Bedeutet Signal-Noise, also der Nutzpegel minus dem Pegel des Hintergrundrauschens

Je größer der „S-N“-Wert ist (Abstand der Amplitude Nutzpegel zum Rauschpegel), um so besser ist Ihre Messung:

> 50 dB	Messung hervorragend
40 … 50 dB	Messung sehr gut
20 … 40 dB	Messung gut
10 … 20 dB	Messung befriedigend
5 … 10 dB	Messung ausreichend
< 5 dB	Messung schlecht

Beispiel:
Ampl. = 68 dB
S-N = 53 dB

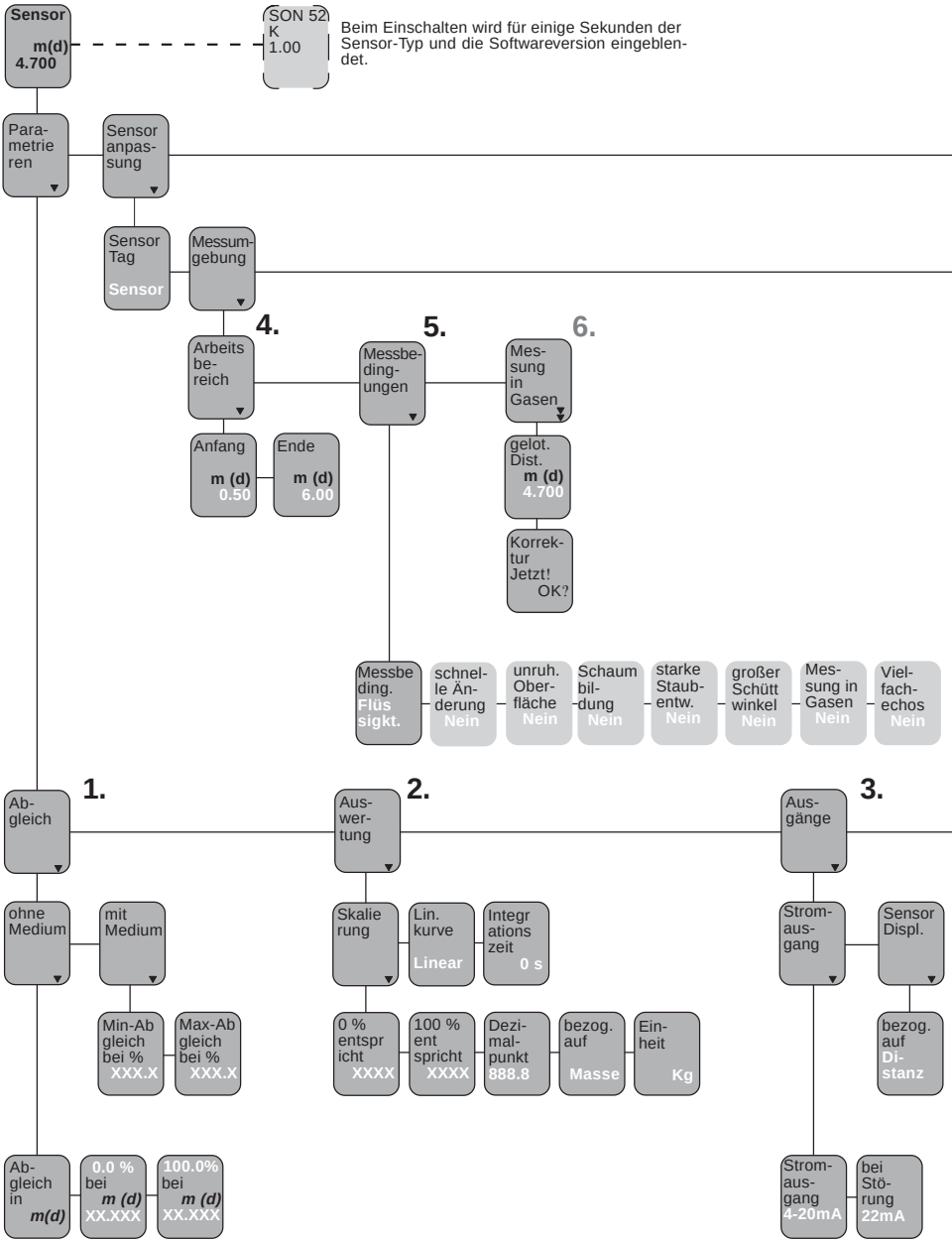
68 dB – 53 dB = 15 dB

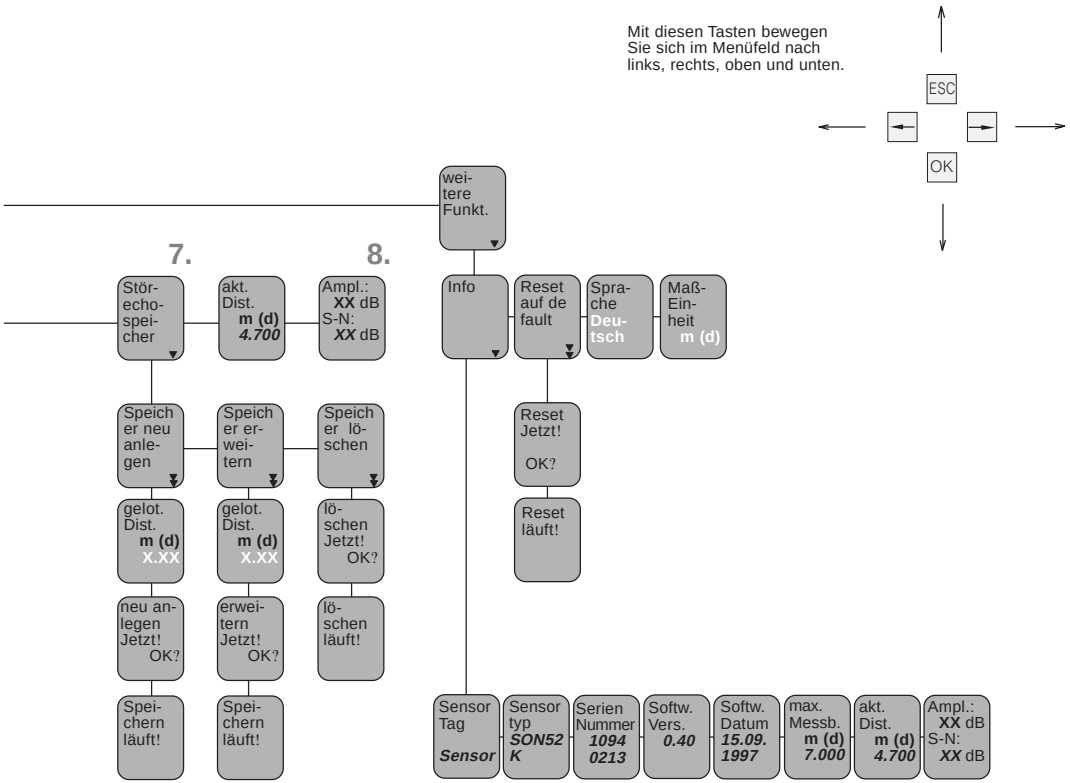
53 dB Signalabstand bedeuten eine sehr gute Messsicherheit.

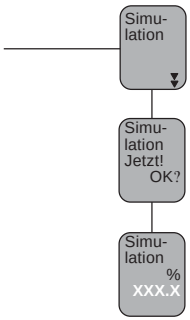
Dies bedeutet, dass der Rauschpegel nur 68 dB – 53 dB = 15 dB beträgt.

21758-DE-040304

Menüplan des Bedienmoduls MINICOM



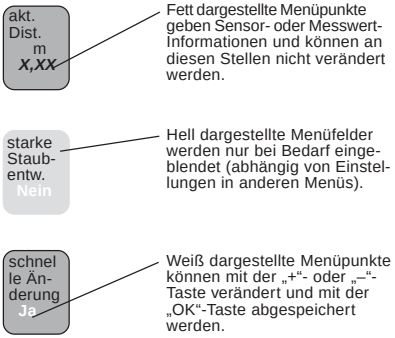




Simulation:
Der Sensor geht eine Stunde nach der letzten Simulationseingabe selbsttätig wieder in den normalen Betriebszustand zurück.

Fehlercodes:

E	Hardwarefehler
E013	Kein gültiger Messwert - Sensor in der Einlaufphase - Verlust des Nutzechos
E017	Abgleichspanne zu klein
E036	Kein lauffähiges Sensorprogramm - Sensor muss neue Programmierung erhalten (Service) - Fehlermeldung erscheint auch während einer gerade ausgeführten Programmierung


akt. Dist. m X,XX
Fett dargestellte Menüpunkte geben Sensor- oder Messwert-Informationen und können an diesen Stellen nicht verändert werden.
starke Staubentw. Nein
Hell dargestellte Menüfelder werden nur bei Bedarf eingeblendet (abhängig von Einstellungen in anderen Menüs).
schnelle Änderung Ja
Weiß dargestellte Menüpunkte können mit der „+"- oder „–"-Taste verändert und mit der „OK"-Taste abgespeichert werden.

7 Diagnose

7.1 Simulation

Um eine bestimmte Befüllung zu simulieren, können Sie am Bedienmodul MINICOM, in der Bediensoftware PACTware™ oder im HART®-Handbediengerät die Funktion „Simulation“ aufrufen.

Sie simulieren damit eine Behälterbefüllung und damit einen bestimmten Sensorstrom. Beachten Sie daher, dass nachgeschaltete Geräte, wie z.B. eine SPS entsprechend ihrer Einstellungen reagieren und eventuell Alarmmeldungen oder Anlagefunktionen aktivieren.

7.2 Fehlercodes

Anzeige	Bedeutung	Maßnahme
E013	Kein gültiger Messwert - Sensor in der Einlaufphase - Verlust des Nutzechos	Meldung wird während der Einlaufphase angezeigt. Wenn die Meldung bleibt, muss im Menü Sensoranpassung mit dem Bedienmodul MINICOM oder besser mit dem PC und PACTware™eine Störechospeicherung vorgenommen werden. Wenn die Meldung weiterhin bleibt, führen Sie einen Neuabgleich durch.
E017	Abgleichspanne zu klein	Führen Sie den Abgleich erneut durch. Achten Sie darauf, dass die Differenz zwischen Min.- und Max.-Abgleich mindestens 10 mm beträgt.
E036	Keine lauffäige Sensorsoftware	Sensor muss neue Software erhalten (Service). Fehlermeldung erscheint während eines gerade ausgeführten Software-Updates.
E040	Hardwarefehler/ Elektronikdefekt	Überprüfen Sie alle Anschlussleitungen. Schallwandler defekt. Setzen Sie sich mit unserer Serviceabteilung in Verbindung.

21758-DE-040304

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
D-77761 Schiltach
Telefon (07836) 50-0
Fax (07836) 50-201
E-Mail info@de.vega.com
www.vega.com

Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertsysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.

Änderungen vorbehalten